

宁波市房屋建筑品质提升 设计施工技术措施及要点

宁波市住房和城乡建设局

2025 年 7 月

前 言

为全面提升我市房屋建筑工程品质，有效预防和治理设计、施工过程中反复出现的质量通病，切实解决实践中存在的合规性要求与实际操作脱节等问题，保障工程结构安全、使用功能和耐久性能，依据国家现行有关法律法规、工程建设强制性标准及行业政策要求，特制定本设计施工技术措施及要点（以下简称“本要点”）。

工程建设领域长期以来存在一些普遍性、反复性的质量问题，如不均匀沉降、墙体渗漏水、隔声效果差、返臭异味、防水节点处理不当等“顽疾”。这类问题不仅直接影响工程观感与使用功能，更可能埋下安全隐患，缩短工程使用寿命，造成资源浪费和经济损失。同时，在项目执行过程中，也时常出现设计意图难以落地、施工工艺与规范要求存在理解偏差或执行困难、部分合规性要求因脱离实际而流于形式等“合规不合理”现象，制约了工程建设效率与质量的进一步提升。

本要点的编制，立足工程实践，聚焦痛点难点。编制组在深入调研分析大量典型质量问题和合规争议案例的基础上，系统梳理了设计环节的关键控制点与施工过程的薄弱环节，针对高频次的质量缺陷提出了具体、可操作的设计优化措施和施工工艺改进要求，强调过程预防和精细化管理。要点明确了关键工序、隐蔽工程的质量控制要点和验收标准，引导参建各方（建设、设计、施工、监理等）清晰理解自身责任边界，提升协同管控效能。

本要点是对国家及行业现行标准在具体操作层面的细化和补充，旨在为工程设计、施工、监理、验收及质量监督人员提供直接、实用的技术指导。内容力求简明扼要、重点突出、易于执行，以望能成为工程建设一线人员解决实际问题、提升工程品质的有力工具。

本要点由宁波市住房和城乡建设局负责管理和解释。在使用过程中如有需要修订和补充之处，请将意见或有关资料寄送至宁波市住房和城乡建设局，以供修订参考。（地址：宁波市鄞州区松下街 595 号住建局大楼科技和设计处）

本要点编制单位和起草人员（排名不分先后）：

宁波市鄞州区建设工程质量管理服务站 李剑波
李红伟 何运开

（编写问题 26）

宁波市城建设计研究院有限公司 刘刚蓉

（编写问题 24、27、28、29、35）

浙江华展研究设计院股份有限公司 朱纪平 方仲将

（编写问题 4、39）

宁波市房屋建筑设计研究院有限公司 桑方圆

（编写问题 21、22、23、33、34、37）

浙江高专建筑设计研究院有限公司 李永国

（编写问题 1、2、25、40、41）

宁波市设联建设工程施工图审查中心 刘静 夏国柱

（编写问题 30、31、32、36、38、42）

宁波市建设集团股份有限公司 孙继文 童生生

（编写问题 2、3）

宁波建工工程集团有限公司 黄金桥 汪静华

（编写问题 16、17、18、19、20）

浙江欣捷建设有限公司 周钢钢

（编写问题 37）

浙江新中源建设有限公司 陈伟炳 陈飞益

（编写问题 5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15）

中科盛博建设集团有限公司 贺良国 高罗萍

(编写问题 21)

宁波市勘察设计协会 张增福 胡晨霞

宁波市建筑业协会 郑修军 陈益

审查人员： 陈志青 周永明 高 蔚 邵剑文 周旭光

刘玉涛 马林海

信息公开浏览专用

目 录

一、基础和变形问题	1
二、渗漏水问题	11
三、隔音和噪声防治问题	50
四、返臭异味源头治理问题	57
五、其他问题	63

宁波市房屋建筑品质提升 设计施工技术措施及要点

一、基础和变形问题

问题 1：

【问题描述】主体结构与附属设施沉降不均。

【原因分析】对于无大底盘地下室的建筑，主体结构和附属设施基础设计不协调，建筑入口处（别墅比较典型）沉降不均匀，台阶沉降多形成错台。建筑周边绿化土沉降多，与建筑主体连接处脱开。

【设计要点】

1. 将建筑入口处台阶作为主体结构一部分，由结构专业统一进行设计；建筑入口处台阶与道路连接处做长度不小于 3 米的搭板，搭板一端搁置在与台阶相连的挑耳上，一端搁置在经加固处理的土体上；搭板下方及其向外延伸 2 米范围，应对土体进行加固处理。建筑入口处台阶和道路也可采用对土体进行加固处理的方案，但应控制加固后土体的最终沉降量，避免入口处形成错台。

2. 沿建筑周边（入口台阶处除外）从地梁上向外设置挑板（净挑长度不小于 600mm），挑板底宜与地梁底平；沿挑板端再设长度为 1000mm 搭板，搭板一端搁置在挑板上，一端搁置在土体上；基础及挑板设计应考虑挑板上和搭板传来的覆土荷载及其活荷载的作用。

3. 围墙基础设计应符合现行有关规范要求，并应进行抗倾覆验算；当围墙部分落在主体结构基础上或地下室顶板上，部分落

在新做的围墙基础上，交接处应设置沉降缝脱开；围墙应通过设置构造柱和圈梁来提高其整体性和刚度。

【编制说明】基础长期受雨水冲刷，结构耐久性受到影响，严重时甚至导致房屋坍塌。围墙沉降不均匀引起的墙体开裂、倾斜甚至倒塌等，在住宅、商业工程中都较为典型，引起的投诉、群体性投诉比较多见。本条仅针对建筑四周无地下室的民用建筑，附属设施是指建筑入口处台阶和道路、建筑四周的散水和绿化、围墙；当建筑及其四周有地下室时，建筑入口处的台阶和道路下以及四周的填土（地下室顶板上的覆土）按照有关专业（如市政、园林等专业）要求回填即可。对土体进行加固应根据工程具体情况，采用合适的加固方案，如高压旋喷桩、水泥搅拌桩、打预制小方桩和松木桩等，土体加固刚度宜按台阶挑耳与道路压实填土间渐变处理。

问题 2：

【问题描述】在雨季期间频繁出现地下室上浮现象，造成地下室底板隆起开裂渗漏、墙体开裂、地下室柱发生剪切破坏等后果，严重破坏地下室结构，造成质量事故。

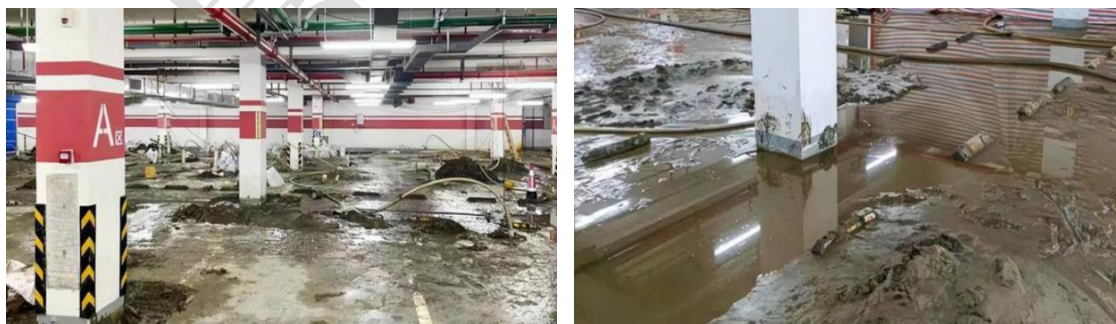


图 1 地下室底板开裂渗漏



图2 地下室柱发生剪切破坏

【原因分析】多数地下室上浮发生在纯地库部位，且发生在地下室后浇带封闭以后至地下室顶板覆土完成之间这段期间。目前地下室抗浮设计依据为《建筑工程抗浮技术标准》（JGJ 476-2019），一般地下室抗浮等级为乙级，施工期间抗浮稳定安全系数 K_w 取 1.00，使用期抗浮稳定安全系数 K_w 取 1.05。抗力为建筑结构自重、附加物自重（如地下室顶板覆土）、抗浮结构及构件（如抗浮桩、抗浮锚杆等）。地下室上浮的根本原因是浮力 $>$ 抗力，直接原因有以下几点：

1.近年来极端天气频发，短时间内强降水造成的地下水位超过抗浮设防水位，产生的浮力大于抗力。

2.目前地下室后浇带普遍按超前止水构造设计，后浇带未封闭前，地下室已形成封闭“箱体”，地下室水位降低不及时或降水井失效产生较大浮力，暴雨、台风天强降雨期间，地下水位飙升，加剧浮力作用。

3.地下室顶板覆土不及时，或覆土高度不足，或覆土不均匀（景观绿化设计的覆土高度分布不满足抗浮要求），且施工单位未按设计要求进行降水，造成地下室局部抗力不足。

4.地下室肥槽回填材料一般设计采用粘土或粉质粘土回填，

要求回填压实系数达到 0.94，实际工况难以实现；此外，由于地下室外墙防水保护层的存在，保护层与防水层之间形成天然储水空间。以上情况造成肥槽“储水”，形成“水盆效应”，加剧浮力作用。

【设计要点】

- 1.正常使用期，抗浮设防水位应取 50 年一遇最高洪水位、室外道路标高、车道出入口的较大者。
- 2.抗浮稳定计算时，抗浮力组合系数应根据现行《地下结构抗浮技术规程》（DBJ33/T 1337）取值。
- 3.设计文件应明确施工期间的降水要求。

【施工要点】

施工期间，通过在地下室底板后浇带底部设置盲管和在纯地库底板后浇带处设置泄压管的方式控制地下水位，具体做法要求如下：

- 1.底板后浇带碎石垫层底设置的塑料盲管（直径 $\geq 80\text{mm}$ ），周围裹覆碎石，盲管处碎石垫层进行扩底处理。

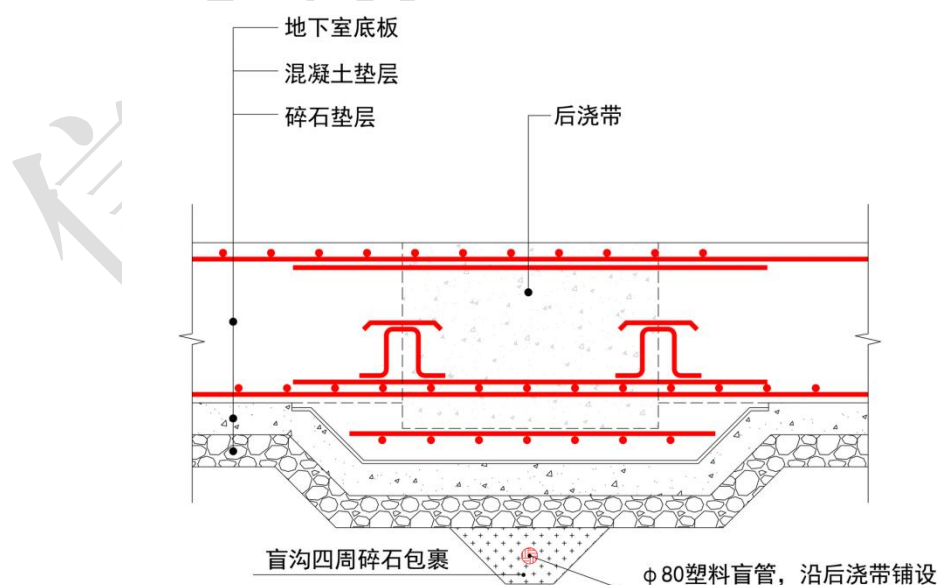


图 3 底板后浇带盲管设置节点图



图 4 塑料盲管各转折点连接实景图

2.泄压孔设置的镀锌钢管外径应 $\geq 114\text{mm}$ ，且在底板中心位置处设置止水环；泄压管应穿透底板砼垫层，插入碎石垫层，并对碎石垫层进行扩底处理；泄压管底部采用双层铁丝网包裹，避免渣土堵塞泄压管；地下室底板浇筑完成后须对泄压孔作疏通试验；泄压管顶部节点推荐 2 种做法，分别为设置堵头（见图 5 和图 6）和阀门（见图 7），平时关闭堵头（阀门），汛期打开堵头（阀门）泄压；施工期间，泄压孔设置同时，必须保留地下室剪力墙端头井，用于观测地下水位及抽水；待顶板覆土完成后，通过地下室地坪建筑做法将泄压孔封闭。

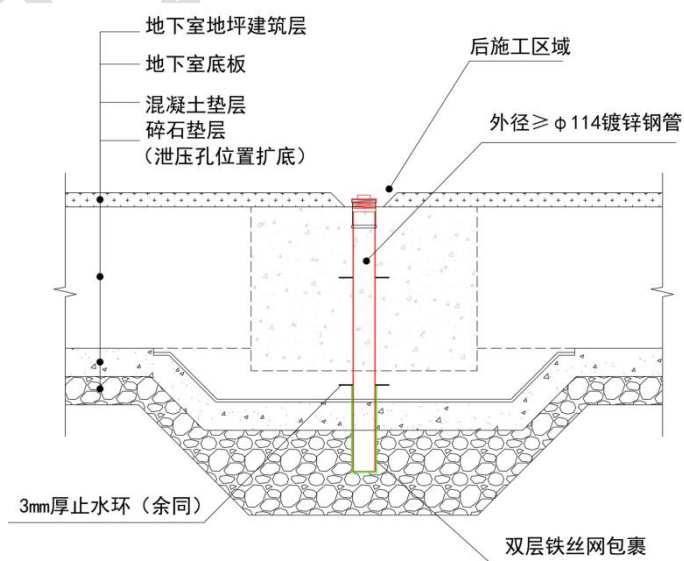


图 5 底板泄压孔设置大样图（后浇带未浇筑）

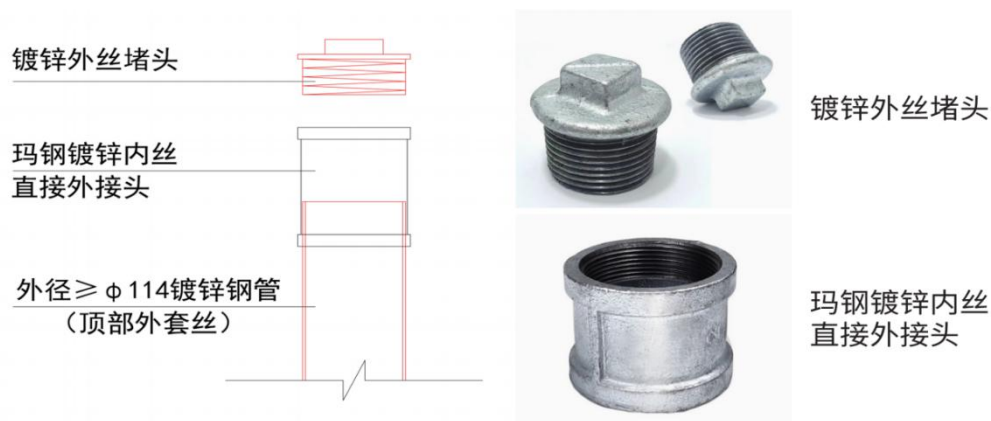


图6 堵头大样图及产品照片示意

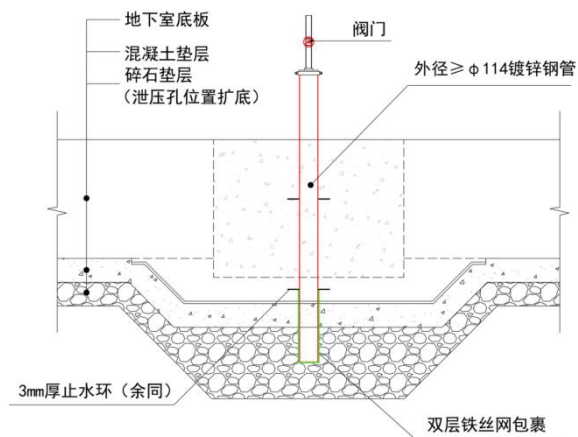


图7 底板泄压孔设置大样图（后浇带未浇筑）

3.采取上述措施的情况下，若地下室出现上浮趋势，紧急情况下采用灌水反压或钻孔泄压措施。

【编制说明】宁波属亚热带季风气候，多年平均降水量 1480 毫米，山地丘陵一般要比平原多三成，主要雨季有 3~6 月的春雨连梅雨和 8~9 月的台风雨和秋雨，主汛期 5~9 月的降水量占全年的 60%。

而宁波土质以淤泥质土为主，透水性差，部分地下室纯地库部位在后浇带封闭以后至地下室顶板覆土完成之间这段期间，遇到强降雨天气容易发生地下室上浮现象，一旦地下室上浮，将造成地下室的结构破坏，危害巨大。对于结构设计工作年限 100 年的工程，应根据 100 年一遇最高洪水位来确定正常使用期的抗浮设防水位；当室外道路标高不同时，应根据室外道路标高、车道出入口标高综合确定正常使用期的抗浮设防水位。

问题 3：

【问题描述】钻孔灌注桩施工中成桩质量不高，桩长控制不符合设计要求；钢筋笼长度不足；桩身有缩颈、扩颈现象；桩偏位等。



图 8 钢筋笼定位不准

【原因分析】

1. 桩长不足：工程试桩流于形式，特别对于端承型桩，持力层判断缺乏经验，未留存持力层岩石样品；实际成桩过程，入岩困难，为提高成桩效率，过程把控不严。

2. 钢筋笼长度不足：桩长计算不准；混凝土灌注施工不当造成钢筋笼上浮，或成孔过程中孔壁坍落，造成钢筋笼放不到底，班组采取恶意裁剪钢筋笼的方法。

3.桩身缩颈、扩颈现象：泥浆质量不符合地层特性和施工要求；钻杆进尺过快或停在一处空转时间过长；成孔后沉渣过厚清孔不彻底，混凝土灌注过程不规范，导管拔起速度过快。

4.桩偏位：护筒定位不准确；地质起伏大或土层中有较大障碍物，影响钻杆稳定性，导致桩孔偏移；钢筋笼安装存在偏移。

【施工要点】

1.关于桩长控制

(1) 桩基入岩深度应与勘察报告和试成桩岩样对比，并加强岩样鉴别，确保桩基进入持力层的深度符合设计要求。

(2) 现场监理加强管控，每桩应使用测绳、泥浆比重计等工具检测桩孔深度和沉渣厚度，以此控制桩长。

2.关于钢筋笼长度不足

(1) 根据成孔深度，精确计算钢筋笼的长度。钢筋笼的计算长度，应充分考虑分节制作钢筋笼的钢筋搭接长度。



图9 搭接长度过长造成总体笼长不足

(2) 钢筋笼上浮处理措施：

1) 控制混凝土灌注速度，以控制混凝土上返的速度，减小混凝土对其上浮作用。

2) 安装导管与钢筋笼间距在 100mm 以上，同时控制导管拔

管速度，一旦发现有导管刮擦钢筋笼，立即停止拔管。

3) 有条件的情况下，钢筋笼顶部采取固定措施，防止上浮。

3. 关于桩身缩颈、扩颈现象

(1) 成孔过程中，应及时添加泥浆，使泥浆的面高于地下水位。应根据地质情况的不同，及时调整泥浆的密度；钻机进尺速度应适宜，保持孔壁稳定。

(2) 出现缩径时，采用上下反复扫孔的办法，以扩大孔径。成孔后及时浇注砼，以防停放时间过长而缩径。经常检查钻头尺寸，发现磨损应及时补焊。

(3) 纠正不当施工措施。灌注混凝土时，保证导管埋入混凝土中的长度 2—6m；混凝土供应及时，确保混凝土的连续灌注；当混凝土灌注到桩身上部 5—10m 时，采用降低孔内浆面，减小管外压力，提高管内混凝土下落冲力利于混凝土的自重密实，确保混凝土浇筑质量，避免产生缩颈和空洞。

(4) 采用优质泥浆，对易缩、扩径地质易掺入适量膨润土，提高泥浆护壁效果。

4. 关于桩偏位

(1) 桩位测量应准确，测量仪器应及时校准，测量人员应加强管理和定期进行技术培训。

(2) 护筒埋设应准确、稳定，护筒中心与桩位中心的偏差不得大于 50mm。护筒埋设深度：黏性土不宜小于 1.0m，砂性土不宜小于 1.5m，护筒下端外侧应采用黏土填实，高度满足孔内泥浆面高度要求。

(3) 在施工前，进行全面的地质勘察，清楚桩位处的障碍物，了解土层的分布和特性。根据勘察结果，合理调整施工方案，

选择适合的钻孔方式和设备，以减少因地质条件导致的偏位风险。

（4）成孔孔径应符合设计要求，钢筋笼每隔一定距离设置垫块控制灌注混凝土保护层厚度。

【编制说明】成孔灌注桩是宁波地区较为普遍使用的桩基，由于其施工工艺较为繁琐，在施工过程中存在诸多质量通病，为此，本条内容在施工技术上，分别从桩端持力层岩土鉴别、桩长控制、钢筋笼长度控制、桩身缩颈和扩颈现象控制、桩偏位控制 4 个方面提出具体施工要求。

对于持力层为中风化花岗岩的地层，一般钻孔桩入岩较困难，建议采用旋挖机成孔，入岩深度有保障，对岩样的判断更直观。

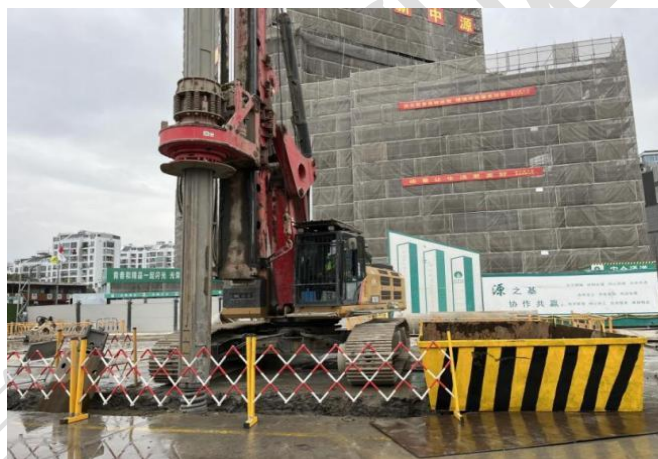


图 10 旋挖机成孔施工



图 11 旋挖机筒钻岩样

经统计发现，缩颈、空洞主要出现在桩身上部。这是因为钻孔灌注桩混凝土灌注施工到了桩身上部，混凝土自重降低，自重密实困难，容易形成缩径和空洞。所以当混凝土浇筑到桩身上部时，应采取降低管外压力，提高混凝土的自重密实作用的有效措施，以免产生缩径和空洞的缺陷。

采用膨润土造浆主要有如下优点：

1.膨润土遇水之后可以产生粘附性较强的膨胀凝胶溶液。这种溶液具有较好的钻孔造浆护壁性能，能有效保护孔壁，减少孔壁常见塌孔、缩径等通病的发生几率。

2.膨润土产生的浆液还具有膨胀性、润滑性、悬浮性等，它可以提高泥浆的塑性粘度、动切力以及静切力，增强泥浆对于钻进中遇到砂石、岩屑的悬浮和携带效果，从而保持孔底的清洁，加快钻进速度。

3.膨润土能形成致密的泥饼，对孔壁具有较强的巩固作用，有效防止钻孔过程中缩径、扩径的现象。

4.膨润土能吸收自身体积数倍的水，这种水溶液具有粘附性。在充分溶解后可以迅速膨胀并产生造浆效果，所以说膨润土是配置泥浆的优质原料。

二、渗漏水问题

问题 4：

【问题描述】超长地下室底板、外墙混凝土裂缝。

【原因分析】超长地下室底板、外墙在使用阶段渗漏水现象较为常见。对于超长地下室为减少混凝土裂缝设计中采用的方法简单且单一，如设置后浇带、掺混凝土外加剂等，但对于超长地下室效果往往不理想，因此建议在设计中应根据具体情况采用多

种措施以减少混凝土的裂缝。



图 12 地下室侧墙、地板渗漏现场图

【设计要点】

1.地下室底板边长大于 60.0 米且卧于软土层时，宜设置厚度不小于 200mm 的碎石层和不少于 200mm 厚的混凝土垫层。

2.地下室外墙离河边距离小于 15.0 米时，地下室外墙宜采取施加预应力等措施，提高混凝土抗裂性能。

3. 地下室外墙（顶板）伸缩缝间距大于 120.0 米时(如外墙采用凹入方法减少外墙连续长度时，凹入深度、宽度均不应小于 1.5 米)，地下室外墙（顶板）宜采取施加预应力等措施，以消除混凝土开裂或控制裂缝。

【编制说明】地下室底板垫层的刚度对保护地下室底板卷材防水材料的完整性至关重要。对于超长地下室为减少温度裂缝而设置预应力筋的措施宁波有不少的成功案例，如新城河区块综合改造 E#安置房工程项目地下室、宁波市众冠商业广场工程地下室、鄞州新城区南部商务区三期 B 地块地下室等项目。

问题 5：

【问题描述】地下室底板、外墙及顶板防水层失效，发生渗

漏水。

【原因分析】防水层设置不合理，满足规范层数要求但不满足工艺要求，如：

- 1.底板防水卷材与垫层满粘，垫层沉降时防水层脱开串水。
- 2.地下室底板下采用两道预铺反粘防水卷材，由于防水层选型不合理，导致防水层无用失效。
- 3.在地下室底板垫层上设置水泥基渗透结晶防水涂料或防水砂浆作为一道防水层，防水层随着垫层沉降开裂而失效。
- 4.在地下室不同部位，分别采用两种或以上防水材料复合防水时，存在材性不具相容性、交接处理不清晰情况。如顶板采用非固化沥青防水涂料+SBS耐根穿刺卷材，侧墙采用两道聚氨酯防水涂料，在顶板与侧墙外防水层衔接困难；底板采用预铺反粘高分子防水卷材，侧墙采用沥青基防水涂料或热熔型卷材，底板、侧墙外防水层衔接困难等。
- 5.底板采用预铺反粘高分子防水卷材，侧墙采用沥青基防水涂料或热熔型卷材，底板侧墙外防水正常衔接困难。

【设计要点】

- 1.当采用两种或以上防水材料复合防水时，材性应具相容性，并应紧密结合。多道设防的地下建筑，每道防水材料都应自成体系。适应基层变形能力强的防水层宜紧贴结构基层。当防水涂料与防水卷材复合设置时，应先做涂料防水层，后做卷材防水层；挥发固化型防水涂料不得作为防水卷材粘结材料使用；水乳型或合成高分子类防水涂料不得与热熔型防水卷材复合使用；水乳型或水泥基类防水涂料应待涂膜实干后方可采用冷粘铺贴卷材。

2.卷材防水层应铺设在混凝土结构主体的迎水面，应铺设在结构主体底板垫层至墙体防水设防高度的结构基面上；为单建地下室时，卷材防水层应从结构底板垫层铺设至顶板基面，并在结构主体外围形成整体封闭的防水层。

3.外墙顶和外墙底的防水构造作法应根据各面防水作法及其材料特性进行绘制。

【施工要点】施工单位应对防水作法的施工可行性进行会审确认，并根据施工情况和顺序对防水作法进行深化，加强细部构造部位的施工管理，确保防水层的整体连续性。

【编制说明】《建筑与市政工程防水通用规范》GB55030 实施以后，对明挖地下室的外设防水层道数增加，但在实施过程中，部分设计文件出现了只关注防水层数量，不讲究防水实际效果的情况。同时，防水通用规范和图集《地下建筑防水构造》10J301 存在不匹配情况，部分设计文件存在盲目套用图集的问题。

问题 6：

【问题描述】地下室底板后浇带出现较多横向裂缝。



图 13 地下室底板渗漏现场图

【原因分析】底板后浇带施工完成至封闭间隔时间长，后浇带积水严重、防水卷材污染后防水功能减弱；底板后浇带被用作抗浮的水头释放通道，当水浮力释放的时候，防水卷材被破坏；底板后浇带处于干湿交替环境，钢筋容易锈蚀；混凝土清理相对困难，可能存在部分位置清理不干净；后浇通常贯穿于整个地下室，已完成的两侧底板（包括横向钢筋、混凝土、止水钢板）对中间混凝土有着很强的约束，在混凝土干缩时，容易产生横向裂缝。

【设计要点】

1.后浇带位置增加施工期抗水板，避免施工阶段水浮力引起后浇带卷材破坏，同时保护卷材以避免施工期间污染。

2.加大后浇带纵向配筋，纵向总配筋率不小于 1.0%，后浇带纵向钢筋间距不大于 100mm。

3.后浇带封闭后，其顶面设置一道水泥基渗透结晶防水涂料，宽度为后浇带及其两侧 300mm。普通后浇带防水作法见图。

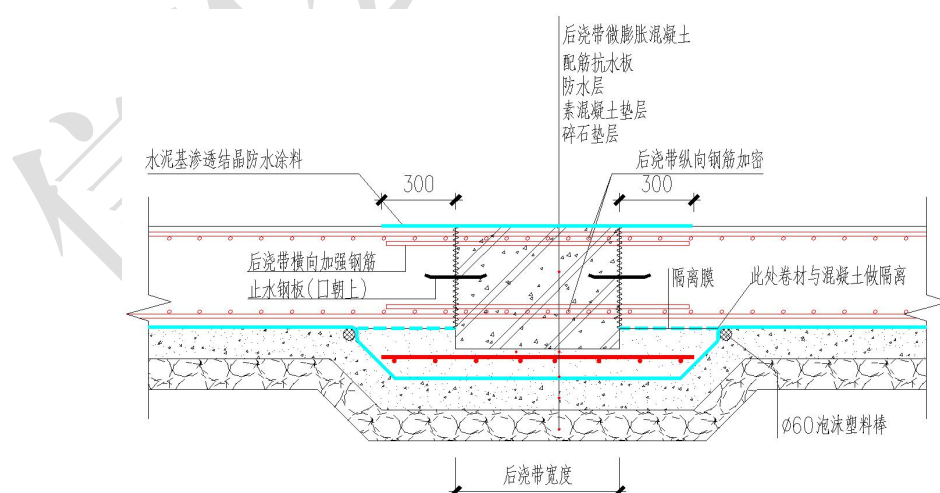


图 14 普通后浇带防水做法

【施工要点】

1.后浇带两侧混凝土在浇筑前必须清理干净，清理时后浇带钢筋不应切断。

2.后浇带混凝土原材料质量必须全程监管，保证达到设计膨胀率要求；后浇带混凝土浇筑应根据底板厚度、振捣器性能参数、环境情况等做专项方案。后浇带浇筑期间应进行降水，保证地下水低于底板底不小于 500mm。

3.地下室底板后浇带宜进行蓄水养护。

4.地下室底板设置采用超前止水后浇带时，应设置底板抗浮泄压措施。

5.底板后浇带止水钢板可采用口朝上形式以提高后浇带混凝土浇筑密实度。

6.后浇带浇筑混凝土前，界面应清理干净，涂刷一道水泥净浆或混凝土界面处理剂或水泥基渗透结晶防水涂料，并及时浇筑混凝土。

【编制说明】底板后浇带是地下室渗漏水的高发区，施工过程中底板后浇带最易积水，引起此处施工污染严重，后期封闭前处理不好极易渗漏。沿后浇带的横向裂缝是目前较多设计未考虑到的点。影响后浇带渗漏的因素较多，从原材料到施工工艺，均有较大影响。

问题 7：

【问题描述】电梯井底板及侧墙渗漏水。

【原因分析】电梯井位置阴阳角多，卷材防水施工相对困难。电梯井深度大，需分层浇筑振捣，混凝土不易密实。电梯井侧壁外侧钢筋保护层厚度过大或钢筋保护层厚度不足，混凝土易开裂

引起钢筋锈蚀，形成渗水通道。底板沉降引起裂缝。

【设计要点】

1.电梯底坑防水措施，同地下室主体防水。电梯井内侧增加一道水泥基渗透结晶防水涂料。

2.电梯底坑的底板与侧壁的混凝土厚度不应小于 250mm，电梯基坑侧壁水平横向及竖向钢筋均按单侧不小于 0.25%进行设计；侧壁与底板交界设置倒角，减小应力集中。

3.电梯基坑底板及侧壁外侧保护层内设置连续钢筋网片，并延地库底板沿伸，钢筋网片保护层厚度 25mm。

构造参考详图如下：

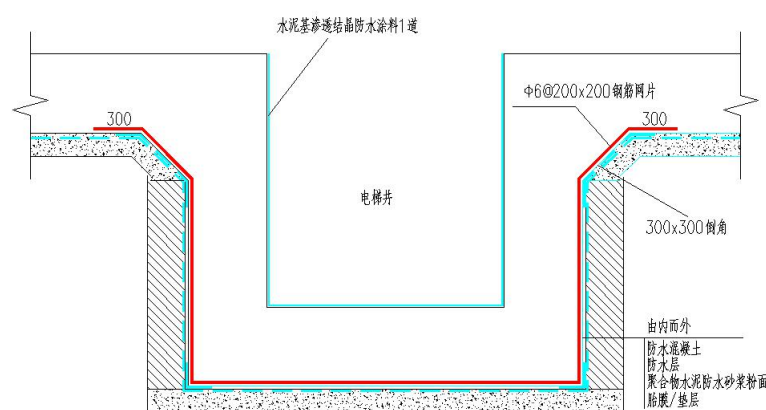


图 15 电梯井防水做法

4.要求较高的建筑，可设置专用集水坑用于电梯井渗漏水后排水，作法参消防电梯集水坑。

【施工要点】

1.施工做好电梯基坑位置防水专项方案，明确电梯井位置的卷材裁剪方案，阴阳角加强方案。

2.电梯基坑侧壁分层浇筑，每层厚度不超过 500mm，严格按照《混凝土结构工程施工规范》8.4.3 条进行；对振动棒插入点，应提前进行布设，避免因钢筋局部过密导致振捣棒在浇筑时插入

困难。

3.井内侧水泥基渗透结晶防水涂料的涂刷在上部主体完成后进行。

4.电梯基坑底板垫层面及胎膜侧面应采用聚合物水泥砂浆粉面。

【编制说明】电梯井位置几何突变多，容易出现结构设计不可预计的应力和变形造成裂缝，同时防水层施工较为困难。电梯井常和承台在一起，局部存在大体积混凝土，施工情况复杂。电梯侧壁和底板总深度超过两米，应分层振捣，才能保证混凝土密实度。

问题 8：

【问题描述】地下室汽车坡道在地下室外墙外时，汽车坡道底板一侧支承在地下室外墙，汽车坡道底板与外墙交界处渗漏水。

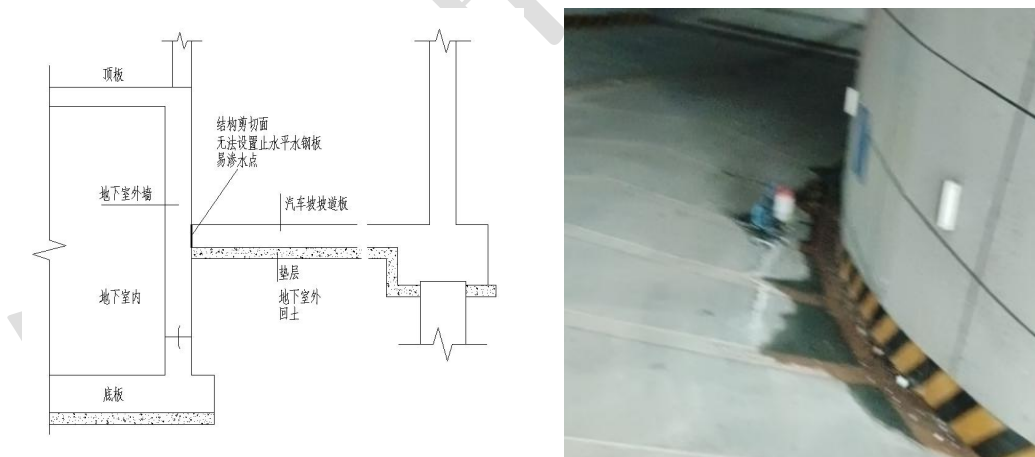


图 16 汽车坡道与地下室外墙交界情况

【原因分析】因退让、建造成本、施工顺序等原因，汽车坡道在层间，无法与地下室外墙、顶板共同浇筑；地下室外墙施工时，坡道底板钢筋预留困难，施工时多采用后植筋形式；外墙处无法沿坡道留水平止水钢板；外墙坡道下外防水实施困难。

【设计要点】

- 1.宜采用地下室内坡道形式,把坡道纳入地下室底板范围内。
- 2.无法设置内坡道时,可采用与地下室外墙合理搭接的做法,即在地下室外墙与汽车坡道交界处,汽车坡道下外墙局部加厚,在汽车坡道下 150mm 位置设置水平施工缝,详见图 17。
- 3.坡道底板受力筋不应采用植筋锚固方式与地下室外墙相连。

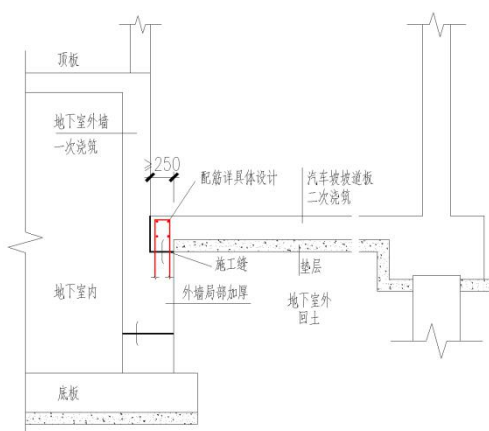


图 17 汽车坡道与地下室外墙交界做法

【施工要点】浇筑坡道混凝土前,应将坡道侧面及底面垂直施工缝和水平施工缝表面浮浆和杂物清除,涂刷混凝土界面处理剂或水泥基渗透结晶防水涂料(水平缝也可铺 30—50mm 的 1:1 水泥砂浆),及时浇筑混凝土。

【编制说明】此处的施工工序在设计过程中一般难以考虑,而实际实施过程中,施工一般在坡道边和地下室外墙交界竖向留设施工缝,此处剪力最大,极易出现位移引起裂缝。且坡道钢筋常通过植筋与外墙连接,也较为不利。此问题也可通过将坡道底板与地下室底板做平来解决,但按此作法往往经济性不好,经常围护设计也有困难,建筑设计时应综合考虑。

问题 9：

【问题描述】地下室外墙后浇带位置沿施工缝竖向渗漏水。

【原因分析】外墙后浇带外侧防水涂料与两侧已施工外墙防水未进行有效接槎，尤其底部与底板防水层封闭困难；后浇带封闭后外墙冷缩时，后浇带位置也是薄弱部位；后浇带封闭后强度未达到设计要求时进行完成肥槽回填；室外水容易通过外墙后浇带流向地下室内，此处湿度大，钢筋、止水钢板易锈蚀。

【设计要点】

1.内侧增加一道水泥基渗透结晶防水涂料；外侧防水附加层设置一道水泥基渗透结晶型防水涂料和一道柔性防水涂料；

2.后浇带外墙板跨增加水平钢筋，单侧水平钢筋总配筋率不小于 0.5%。示意详图如下。

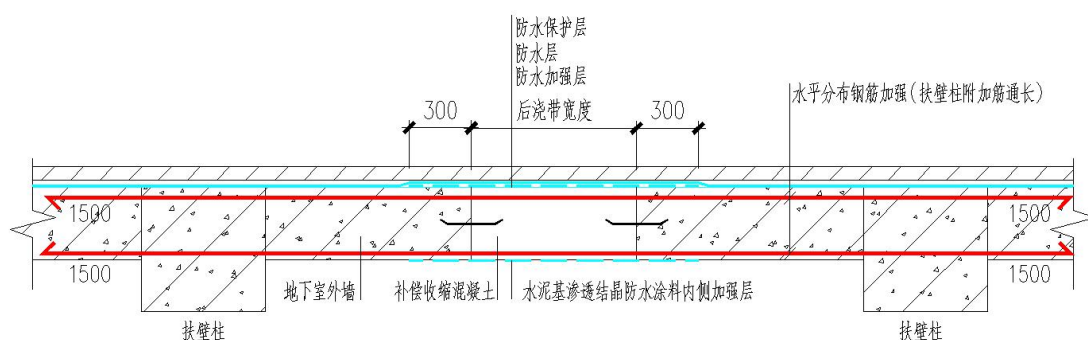


图 18 外墙后浇带防水做法

【施工要点】浇筑时分层振捣，每层厚度不超过 500mm，严格按照《混凝土结构工程施工规范》8.4.3 条进行。后浇带封闭前，混凝土表面清理干净，在两侧混凝土界面应涂刷混凝土界面处理剂或水泥基渗透结晶型防水涂料，并应及时浇筑混凝土。后浇带混凝土应进行潮湿养护，养护天数不小于 14 天；墙体浇筑完成后，可在顶端设多孔淋水管，达到脱模强度后，可松动对拉螺栓，使墙体外侧与模板之间有 2~3mm 的缝隙，确保上部淋水进入模板与墙壁间；也可采取其他保湿养护措施。

【编制说明】外墙后浇带的裂缝最不可控的是混凝土收缩和温差效应产生的非受力裂缝，本条通过设置水平加强钢筋对裂缝进行控制。

问题 10：

【问题描述】地下室外墙在被后浇带分段后的中间位置，形成竖向贯通裂缝，多发生在外墙底部施工缝及以上。



图 19 后浇带渗漏现场图

【原因分析】浇筑地下室外墙和顶板时，已完成的地下室底板对地下室外墙形成强约束，外墙墙体往两侧硬化收缩形成在中间段的贯通裂缝。外墙保护层厚度为 50mm，如抗裂外墙钢筋网片在底板及施工缝处断开，无法在施工缝处起效。

【设计要点】

- 1.地下室外墙墙底施工缝设置在地下室底板面以上 500mm。
- 2.外侧墙底防水附加层设置一道水泥基渗透结晶型防水涂料和一道柔性防水涂料，涂刷高度不低于施工缝 600mm。
- 3.在外墙底部施工缝上，设置不少于 6 Φ 22 加强钢筋。外墙防水层与底板防水层接槎处设置钢筋混凝土防水压顶。
- 4.外墙迎水面应设 Φ 6@200 双向拉通抗裂钢筋网片，裂缝宽

度验算时截面有效高度应根据受力筋位置确定。

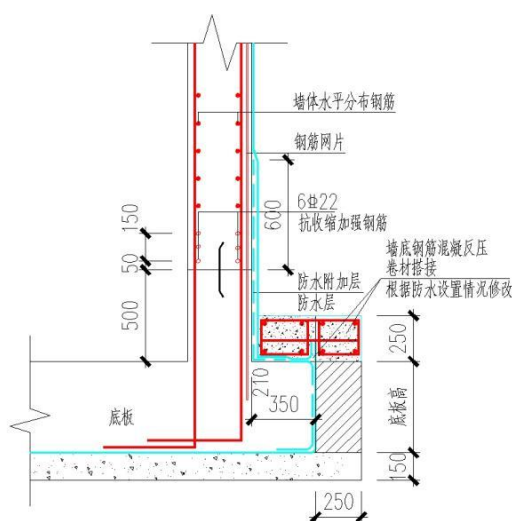


图 20 外墙底防水构造加强示意图

【施工要点】

1.施工在设置抗裂钢筋网片时，在侧墙底部位置，应保证底板抗裂钢筋锚固于底板内；抗裂钢筋网片在施工缝位置也应连续。外墙抗裂钢筋网片间搭接长度参结构受力钢筋搭接长度要求。

2.外墙浇筑时分层振捣，每层厚度不超过 500mm，严格按照《混凝土结构工程施工规范》8.4.3 条进行。

3.水平施工缝浇筑混凝土前，混凝土表面清除浮浆和杂物，在混凝土交界面，应涂刷混凝土界面处理剂或水泥基渗透结晶型防水涂料，并应及时浇筑混凝土。

【编制说明】已完成的地下室底板对地下室外墙的强大约束不可避免，本条建议在水平施工缝上设置抗收缩加强钢筋来抵抗混凝土收缩变形；同时设置配筋混凝土反压来保护卷材及其收口。

问题 11：

【问题描述】外墙穿墙管、顶板穿管位置渗漏水。配电房下

穿地下室电缆在顶板上开洞处漏水。



图 21 穿管位置渗漏现场图

【原因分析】密封材料在热胀冷缩循环、地表腐蚀性水侵蚀下失效；穿管外防水失效，穿管及周边钢筋腐蚀，混凝土锈胀破坏；穿管内多根设备管线并在一起，密封材料密封失效渗漏。

【设计要点】

1.地下室外墙有套管式穿墙管防水构造时建议采用柔性防水套管。

2.顶板上穿管用于通信等较细软线缆时，穿管伸至室外地坪下 300mm，穿管外用钢筋混凝土保护，穿管室内正下方，设置不锈钢接水盒，通过污水管接至地下室集水井，参考详图如下。

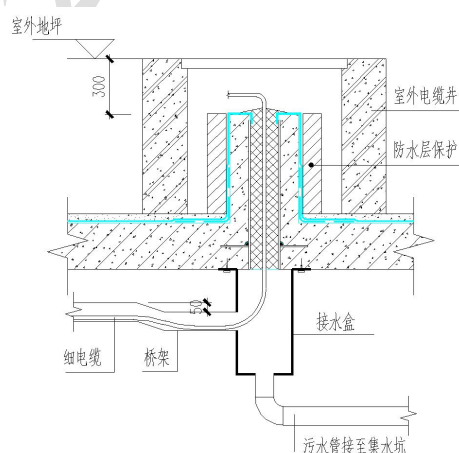


图 22 细电缆顶板穿管防水做法

3.配电房内下穿地下室电缆开洞周边设置 200mm 高度混凝土防水反坎。

【施工要点】单个穿管内有多个设备管线时，管线之间净距以及管线与套管之间的净间距均不应小于 30mm 以保证填充材料的密封效果。加强穿管位置的混凝土浇筑质量。

【编制说明】顶板弱电电缆穿管处渗漏水，其落水往往会通过桥架流至设备用房。有些电缆井当井中积水未超过穿管面时不漏水，超过穿管顶后漏水。通过调高穿管顶面高度，可避免中小雨量情况下电缆井中积水通过穿管渗漏水；在大雨时，当电缆井中积水没过管顶，若有水渗漏进入穿管，通过在其下部设置兜水盒排除，同时，桥架局部抬高，避免落水延桥架外流。

问题 12：

【问题描述】地下室顶板后浇带位置沿后浇带发生水平裂缝导致渗漏水。



图 23 地下室顶板后浇带渗漏现场图

【原因分析】后浇带贯穿于整个地下室，已完成的两侧顶板（包括横向钢筋、混凝土、止水钢板）对中间混凝土有着很强的约束，在混凝土干缩时，横向裂缝容易产生。顶板后浇带防水层与两侧顶板防水层接槎不好也易发生渗漏。

【设计要点】

1.加大后浇带纵向钢筋，纵向总配筋率不小于 1.0%，纵向钢筋间距不应大于 100mm。

2.后浇带封闭后，顶面附加防水层设置为一道水泥基渗透结晶防水涂料，后浇带位置的一道防水层防水涂料厚度为两侧的两倍。参考示意详图如下。

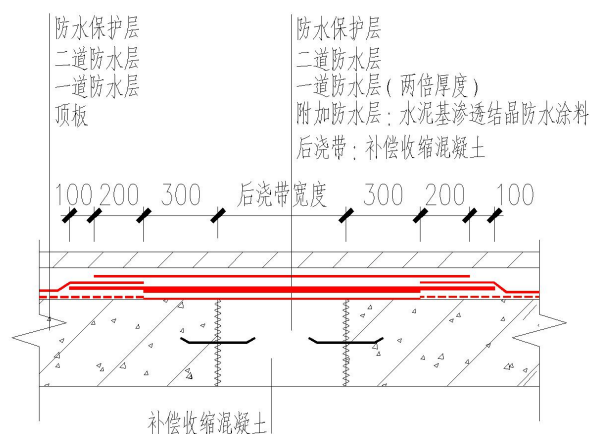


图 24 顶板后浇带防水做法一

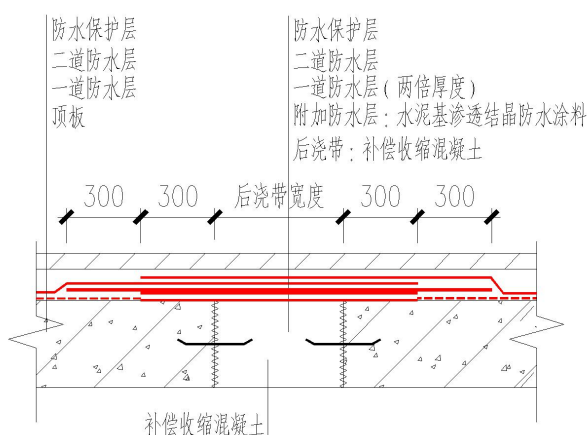


图 25 顶板后浇带防水做法二

【施工要点】

1.后浇带封闭前，混凝土表面清理干净，在混凝土交界面涂刷混凝土界面剂或水泥基渗透结晶型防水涂料，并应及时浇筑混凝土。

2.当后浇带两侧防水层及防水保护层先做，后浇带处后做，两侧已施工防水层应做好保护措施，保证后浇带防水层施工时与

两侧防水层能有效接槎；后浇带位置的防水与两侧已施工防水层应加强接槎。

【编制说明】目前大部分情况下防水施工紧跟着主体分块施工，并非等后浇带封闭后整体施工，应根据施工顺序深化后浇带处防水节点。

问题 13：

【问题描述】当两栋剪力墙结构或框架剪力墙结构楼栋之间未设伸缩后浇带，顶板延主楼与地库交界处出现纵向裂缝。

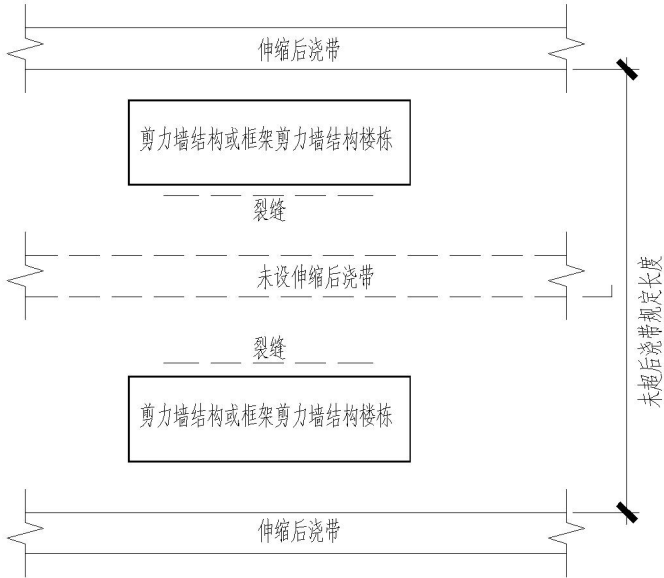


图 26 裂缝位置示意图

【原因分析】剪力墙楼栋水平刚度大，地下室顶板与其交界处约束强，在混凝土硬化或温度降低时收缩开裂。

【设计要点】

- 1.相邻剪力墙结构或框架剪力墙结构楼栋之间应设置伸缩后浇带。
- 2.设计阶段考虑施工采用跳仓法施工而不设后浇带时，设计文件应满足《超长大体积混凝土结构跳仓法技术规程》T/CECS

640-2019 中的相关要求。

【施工要点】

1.当项目基坑条件、工期等条件合适时，施工单位也可对图纸中后浇带留置进行优化，与设计单位协调，采用跳仓法进行施工。

2.跳仓法施工项目，应编制专项施工方案并进行专家评审，编制的主要依据及内容、要点详《超长大体积混凝土结构跳仓法技术规程》T/CECS 640-2019。

3.跳仓法施工方案中，应明确并设置抗浮泄压和降水措施，可参考本文中相关措施及要点，也可采取其他合适措施。

【编制说明】当相邻框架结构主楼楼间距较小时，当后浇带间距小于 60m，楼栋间不设后浇带，施工养护措施到位，顶板出现贯通裂缝的风险较小；但当相邻侧向刚度较大楼栋间未设伸缩后浇带时，尽管楼距不大，也易出现收缩裂缝。国内在超长大体积混凝土结构跳仓法设计、施工和材料等方面已有成熟经验并形成了规程，实践证明，采用跳仓法施工对控制混凝土裂缝、提高效率、保证质量和降低工程造价具有意义。从主动裂缝控制技术角度，跳仓法相对后浇带法更加先进，对施工工期不紧张的合适项目，特别是设计施工一体化的 EPC 项目，建议采用跳仓法施工。宁波本地区对跳仓法施工方面经验不多，对计划采用跳仓法施工项目，应进行专家评审。

问题 14：

【问题描述】地下室变形缝位置渗漏水、混凝土钢筋锈胀破坏严重。

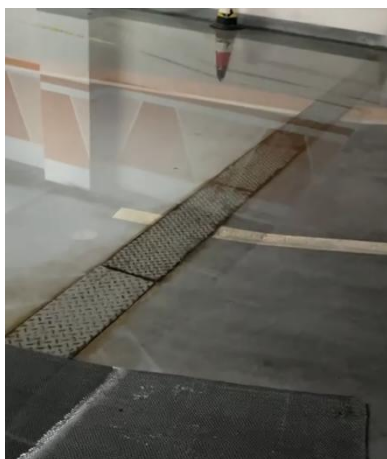


图 27 地下室伸缩缝渗漏

【原因分析】变形缝位置防水施工相对困难，大地库防水作法在变形缝位置收口困难。伸缩缝位置不仅存在纵向变形、沉降变形，还有横向变形，外设卷材防水及中埋式中孔型橡胶止水带失效概率大。

【设计要点】

1.变形缝位置应采用中埋式中孔型橡胶止水带+可卸式止水带+密封嵌缝材料作法，缝侧面及顶面外设不锈钢兜水槽，缝底面设置不锈钢格栅。

2.变形缝位置就近设置集水坑，缝底板面渗漏水通过沟或预埋管流至集水坑。

3.对与两端大地库均通过变形缝相连的地下室连接通道，基坑围护设计时应应对通道两侧土体进行加固，通道两侧肥槽应灌注混凝土、泡沫混凝土、搅拌流动性水泥土或级配砂石、灰土分层夯实（压实系数不小于 0.94），减少通道横向位移。

4.地下室外墙变形缝室外，可设置用于后期变形缝维修用的永久钢筋混凝土施工降水井。

5.变形缝两侧各不小于 500mm 范围内钢筋应除锈，并采用涂刷环氧树脂涂层或镀锌等防腐措施；可卸式止水带位置的外包

角钢及固定压板的螺栓应采用不锈钢材质。

【编制说明】变形缝处发生渗漏概率大，且渗漏水修复难度大，尤其在外部水头较大情况下，渗漏水修复难度更大。因此，本条根据宁波地区水位高的情况，以防为主、防排结合、综合治理，同时设置室外降水井，考虑后期修复时的降水需求。

问题 15：

【问题描述】室外地下室顶板与室内地下室顶板高低跨梁侧渗漏水。



图 28 高低跨梁侧渗漏

【原因分析】高低跨处梁几何突变严重，主楼墙体也对此处边梁形成强约束，加上顶板支座弯矩传至此梁的内力较大，易形成裂缝。此处室内外温差较大，同时也是干湿交替最严重的区域，结构构件内混凝土及钢筋以及防水层相对更加容易损伤。梁截面大，混凝土浇筑质量相对难控制。

【设计要点】

- 1.高低跨处梁宽应不小于 300mm，室外侧保护层厚度按 50mm，室外侧设置抗裂钢筋网片。
- 2.高低跨处梁侧箍筋外箍及单侧抗扭腰筋配筋率不应小于

0.25%。箍筋不小于 $\Phi 10@100$ ；抗扭腰筋间距不大于 150mm。

3.梁室内侧设置 10mm 聚合物水泥防水砂浆抹面。

4.梁外侧防水保护层应采用砌体。示意详图如下。

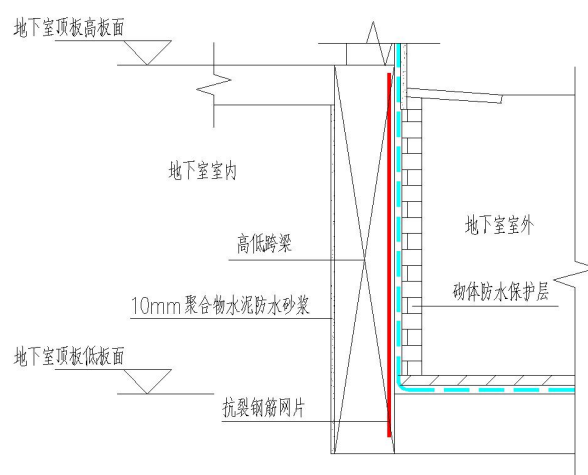


图 29 顶板室内外高低跨处梁构造

【施工要点】

1.高低跨处梁应分层浇筑，每层厚度不超过 500mm，严格按照《混凝土结构工程施工规范》8.4.3 条进行；对振动棒插入点，应提前进行布设，避免因钢筋局部过密导致振捣棒在浇筑时插入困难。

2.梁室内侧聚合物水泥防水砂浆抹面在主楼结构结顶、地下室后浇带封闭后施工。

【编制说明】高低跨处梁从结构设计角度不仅为弯剪扭构件，而且低跨处板对梁底有较大拉力，实际受力情况复杂。本条结合《宁波市住宅建筑结构设计细则》的 6.5.5-2 条的概念性建议，对此处梁截面、配筋及构造措施，提出了具体要求。

问题 16：

【问题描述】卫生间墙体墙根渗水，涂料墙面起皮脱落。

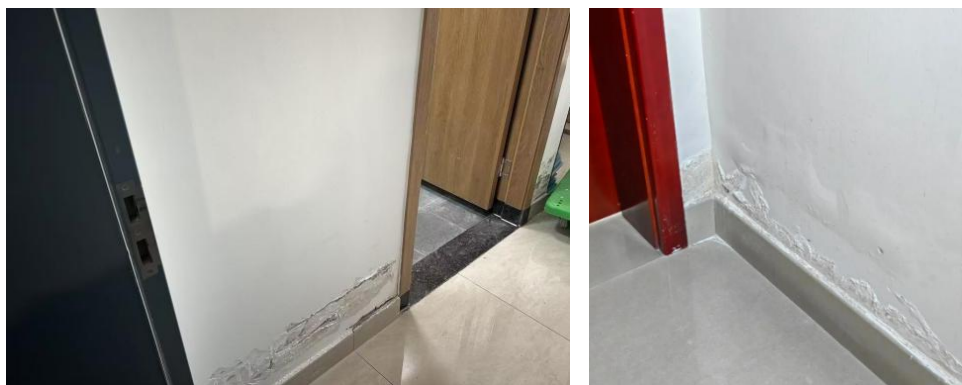


图 30 卫生间外侧墙根渗漏返潮

【原因分析】卫生间墙体砌筑前，底部未浇筑混凝土反坎；或混凝土交接面未凿毛处理，浇筑的混凝土反坎与原结构地面结合度不足，水从结合面往外渗漏；或反坎浇筑时使用了木撑条等，卫生间内侧水沿着撑条往外渗漏。混凝土反坎振捣不密实，有蜂窝、裂缝等质量缺陷，潮气渗出。门洞预留尺寸过大或门洞移位，混凝土导墙缺陷，后期门框两侧无法灌浆密实，湿气从门框侧渗出，导致涂料墙面起皮脱落。



图 31 未设置混凝土反坎、反坎未凿毛、使用木撑条

【施工要点】

1.卫生间墙体砌筑前，根部凿毛，采用线凿毛时不得少于 2 道，深度不小于 1cm，与墙面交界处凿毛应略高于反坎高度。反坎支模时采用定型化夹具加固，模板内严禁设置撑条。加强施工过程管理，混凝土反坎浇筑前应充分冲洗干净，必须振捣密实。



图 32 墙体砌筑前凿毛处理



图 33 定型化夹具加固，反坎浇筑前充分冲洗干净

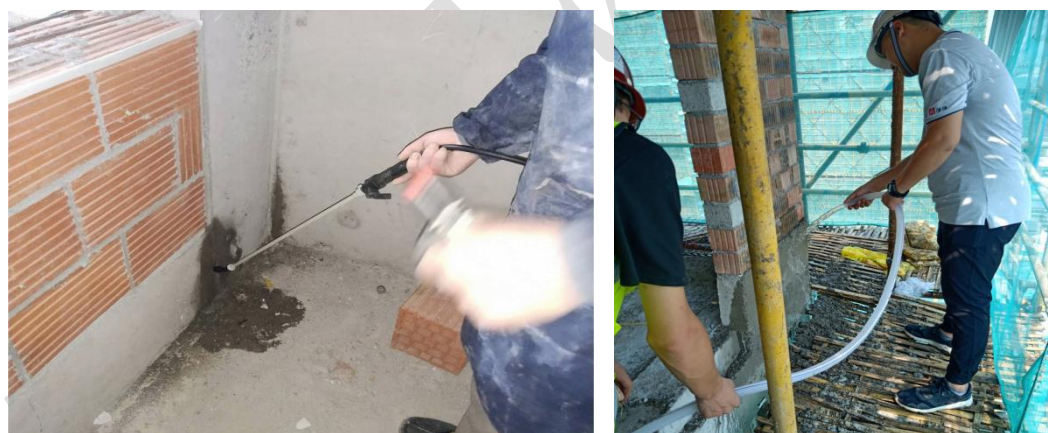


图 34 反坎硬化后进行淋水试验

2.门框两侧采用防水砂浆灌浆并振捣密实，饰面交接处打密封胶隔绝湿气渗出。

3.卫生间门槛处防水：向门外延伸 500mm，向两侧延伸 200mm。湿区与干区可在找平时在门槛石区域提前设置砂浆止水坎。门槛石宽度略宽于墙厚并向内侧延伸。



图 35 门槛石宽度大于墙厚

4. 瓷砖铺贴时，干铺作业砂浆过厚，应分层作业。门口板处必须采用湿铺（内掺防水砂浆），饰面采用美缝剂填补瓷砖缝隙，隔断渗水途径，确保缝隙密封，防止水分渗入。

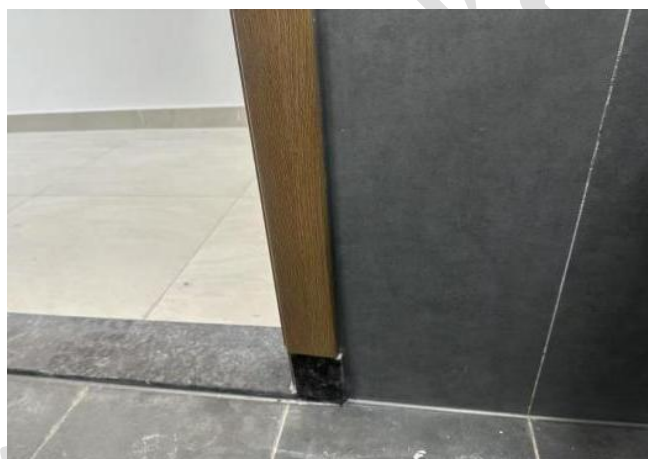


图 36 采用美缝剂密封

【编制说明】《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298-2013 第 5.4.1 条：楼、地面的防水层在门口处应水平延展，且向外延展的长度不应小于 500mm，向两侧延展的宽度不应小于 200mm。此条文应特别重视，施工过程中应留好隐蔽验收影像资料。

问题 17：

【问题描述】阳台、卫生间、厨房等潮湿区域地砖采用干铺法施工后，楼板收缩裂缝与管道渗漏叠加，导致下层住户顶板出

现水渍、霉斑、涂料剥落等现象。



图 37 顶棚霉斑脱落



图 38 顶棚涂料起皮渗漏

【原因分析】渗漏路径为：水通过地砖缝隙渗入干硬性砂浆层→沿楼板收缩裂缝或管道根部空隙→穿透楼板至下层。

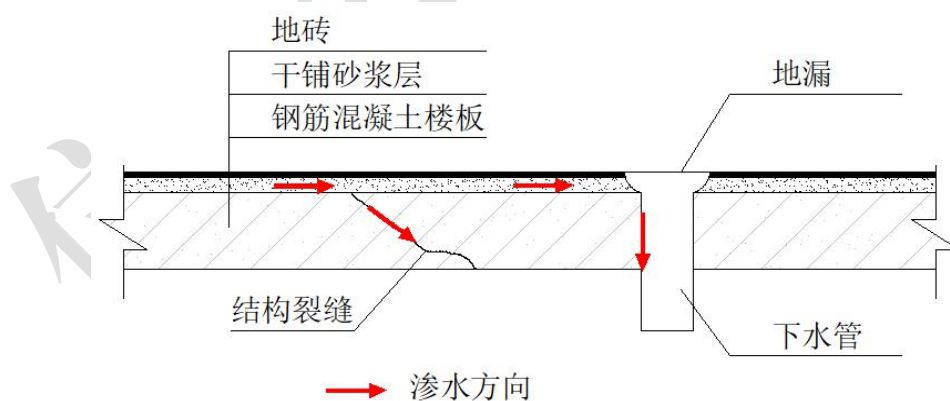


图 39 渗漏路径示意图

干铺法工艺砂浆层结构疏松，干硬性砂浆（水泥:砂=1:3~4）含水量低，粘结力弱，硬化后易产生微裂缝。



图 40 有水房间地面砖采用干铺法

【施工要点】优化地砖铺贴工艺

- 1.改进干铺法：干铺法+双层防水（结构层涂刷 1.5mm 厚聚氨酯防水层，干铺层上部增设水泥基渗透结晶防水层）。
- 2.考虑湿铺法：卫生间阳台等潮湿区域优先采用湿铺法，在搅拌水泥砂浆粘结层时可在水泥砂浆中添加水性防水剂。



图 41 优化地砖铺贴工艺

- 3.细节处理：地砖铺贴完成后，及时将接缝进行填补，避免外部水渗入接缝，接缝采用环氧基填缝剂，降低缝隙渗水率。



图 42 接缝采用填缝剂处理

【编制说明】对于卫生间阳台等小空间采用小型瓷砖粘贴的区域，优先采用湿铺法，除楼板面采用常规防水涂料做法外，需在粘贴瓷砖的砂浆中添加防水剂，使砂浆结合层的空隙更加密实，达到防止渗水的目的。

问题 18：

【问题描述】卫生间、阳台预埋套管渗漏，养水后下层顶棚管根处出现明显水渍。



图 43 管根处渗漏水 and 顶棚涂料脱落

【原因分析】卫生间、阳台下水管未预埋带止水环套管（或者是后开孔），没有防水效果。套管预埋时传统方法为铁钉、铁丝将套管固定在模板上，此工艺极易造成楼板面水分沿着铁丝穿透楼板渗漏至板底。穿管完成后管道与混凝土之间封堵不严密造成渗漏水



图 44 传统铁丝固定造成渗漏

【施工要点】

1.管根处为易渗漏点，在预埋套管时必须使用止水套环，止水片焊缝饱满，施工过程中每一处留好影像资料，做好过程把控。

2.套管预埋固定禁止采用铁丝固定，改为套管内对拉螺杆固定。

3.封堵过程需加强过程验收，封堵前对管根处进行验收，基层凿毛清理干净，封堵要层层封堵，每层封堵完刷一遍防水，结构层施工完成做防水前应做好闭水试验。建议将防水工序施工列入隐蔽验收，所有节点留好过程影像资料。



图 45 止水环焊缝饱满

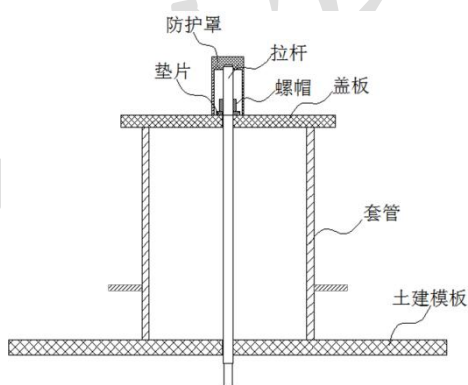


图 46 采用螺杆固定



图 47 采用分层封堵

【编制说明】针对卫生间、阳台预埋套管渗漏问题，从材料选用、施工工艺及质量管控等方面提出系统性防渗漏措施，确保预埋套管节点防水可靠性。规范依据与标准要求，明确预埋套管和防水层设置要求。改进固定方式，消除铁丝锈蚀后易形成渗水通道，优化对拉螺杆内撑固定，确保套管与混凝土结合密实。

问题 19：

【问题描述】卫生间顶棚楼板龟裂，楼板积水导致渗漏水。



图 48 卫生间顶棚楼板渗漏

【原因分析】卫生间楼板一般为 100mm 厚，穿楼板管道预埋后个别部位有效厚度降低，成为受力薄弱点，楼板可能沿着管道处出现收缩或应力裂缝，出现龟裂现象。当卫生间楼板找坡坡度不足等原因出现积水时，水从顶板裂缝处渗漏下来，形成渗漏

点。

【设计要点】卫生间等防水要求高的楼板适当增加板厚设计厚度，要求最低 120mm 厚，板面保护层厚度不小于 35mm。

【施工要点】

1.混凝土浇筑完成后立即采用薄膜覆盖、并且加强养护工作，降低收缩裂缝概率。



图 49 覆盖薄膜和蓄水养护

2.卫生间砂浆找平层改为细石混凝土，并在细石混凝土添加防水剂；找平层预留坡度，坡向地漏（可做引流槽二次排水）；卫生间先找坡后做防水。

3.重视有水功能间工序交接的功能性检验，将工序验收入入全过程隐蔽验收控制程序。施工过程中清理结构面后施作水泥基渗透型防水材料效果更好，对防止细微型裂而未穿的裂缝扩大更为有利。



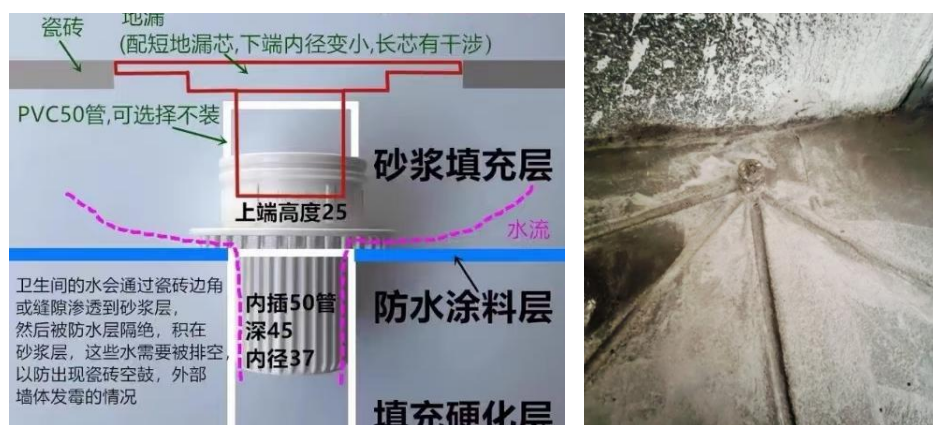


图 50 卫生间防水细部做法

【编制说明】混凝土自防水是防止渗漏最关键的要点，需从设计端解决卫生间楼板渗漏问题，目前多地已实行最薄板厚 120mm 设计要求。卫生间楼板 100mm 厚虽能满足受力要求，但施工过程正负偏差可能造成楼板过薄为题，且实体检测时，卫生间楼板厚度一般排除在检测范围，造成实际施工经常出现此类楼板过薄问题，增加楼板开裂风险，因此增加楼板厚度设计非常关键。

问题 20：

【问题描述】厨房烟道根部渗漏。



图 51 厨房烟道根部渗漏

【原因分析】烟道根部未设置防水反坎或浇筑的混凝土存在裂缝。厨房瓷砖粘贴，干铺法使用干硬性水泥砂浆（水泥:砂 $\approx 1:3\sim 5$ ），砂浆层本身孔隙率较高，水分易通过砂浆层渗透至基层，长期潮湿环境下易引发渗漏。干铺法对砖缝密实度要求更高，

若未使用防水填缝剂或美缝剂，水会通过砖缝渗入砂浆层，最终导致漏水。出屋面烟道防雨水倒灌、根部（需做翻边）渗漏也是其中原因之一。

【施工要点】烟道根部为易渗漏点，需分两次浇筑微膨胀细石混凝土，第一次浇筑至洞口楼板厚度的 $\frac{2}{3}$ ，并振捣密实，第二次与止水坎同步完成剩余 $\frac{1}{3}$ 浇筑。封堵前需清理洞口并湿润，避免混凝土收缩开裂。烟道根部需设置 150mm 高、100mm 厚的止水坎。初凝后浇水二次养护。接缝处做防水附加层，防水施工完成后应做好闭水试验。



图 52 厨房烟道根部细部做法

【编制说明】从构造设计、材料选用及施工工艺等方面提出系统性防渗漏措施，确保烟道根部节点的防水可靠性。

问题 21：

【问题描述】屋面渗漏水，特别是屋面设备基础位置较为常见，主要表现在屋面排水口管道接口、屋面设备基础、管线密集部位、出屋面通风口、出屋面管道井、女儿墙阴阳角等特殊部位。



图 53 屋面设备基础

【原因分析】

1.屋面混凝土成型质量差。屋面混凝土自身施工、养护过程控制不规范产生收缩裂缝导致自防水效果差。

2.屋面传料口、泵管洞等部位的封堵（如果没有就忽略）施工不当引起的开裂渗漏。

3.防水施工前基础处理不到位或不规范。屋面卷材铺设施工时，大面顺坡搭接或细部加强层施工不规范，存在逆坡搭接或阴阳角细部施工未进行加强的情况。

4.屋面防水细部构造、节点不明确。屋面卷材收口无细部构造要求，或收压处理比较随意，冷热交替进水后渗漏。

5.屋面保温层上细石混凝土厚度薄，极易开裂，或钢筋网片极易在冻融循环条件下发生锈胀导致刚性保护层失去保护作用且外观质量影响较大。

6.屋面管道井防风雨措施不到位，台风雨天从管井倒灌，管井与住宅共墙，外墙无抹灰无防水，通过墙体渗漏到室内，尤其套内开槽部位极易引起渗漏。

7.主体屋面防水面层施工已完成后，再浇筑光伏设备基础、消防管线设备基础、排烟增压送风设备基础，其设备基础的植筋、

砼浇筑破坏已做好的屋面防水层而引起渗漏。

【设计要点】

1.屋面防水层泛水高度由完成面向上不小于 250mm(屋面出入口、凸起物、设备基础、出屋面管道等几何高度的确定,兼顾各构造层厚度和防水层泛水高度等要求)。

2.外露的井道百叶应采用外覆式的防雨百叶。

3.管道井的防水层做法应符合下列规定:

(1) 填充或砌体结构外墙,应设置 2 道及以上防水层。

(2) 现浇混凝土外墙、装配式混凝土外墙板应设置 1 道及以上防水层。

4.住宅屋面应采用结构找坡或找坡层与混凝土屋面板结合实施的找坡方式,找坡坡度不应小于 3%。

5.住宅建筑的可再生能源利用系统应统一规划、同步设计、同步施工,其设置应符合下列规定(如下图所示):

(1) 应与建筑主体结构连接牢固。

(2) 应采取防水、密封和排水构造措施。

(3) 不应破坏住宅建筑防水层及附属设施。

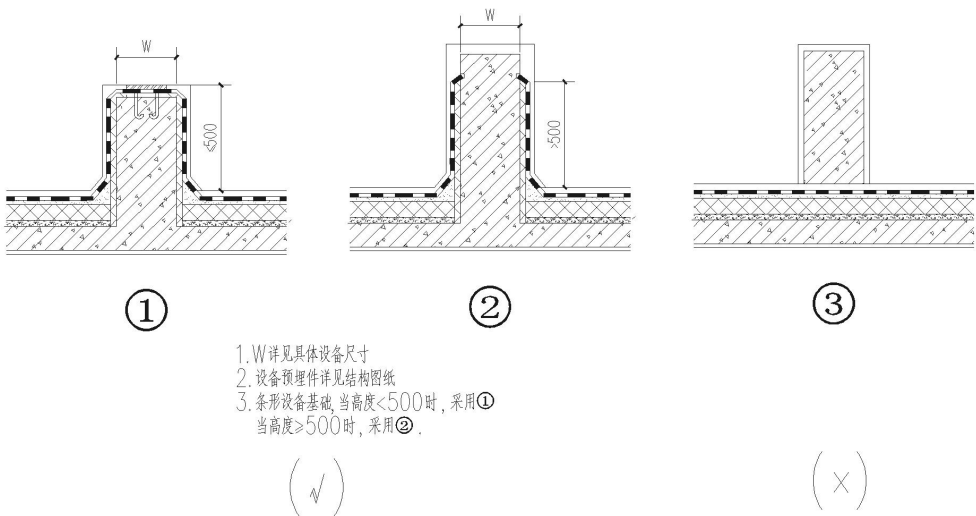


图 54 防水做法示意图

【施工要点】

1.屋面混凝土模板应拼缝严密，浇筑前模板表面杂物应清理干净并涂隔离剂。严格控制配合比和坍落度，分层浇筑单层浇筑厚度应不大于 300mm。

2.屋面传料口、泵管洞等洞口侧壁应进行凿毛处理。采用快硬微膨胀砂浆填充 1/2 深度，预埋钢筋网，浇筑补偿收缩混凝土，外扩 300mm 做防水加强层。

3.卷材铺贴基层应平整、清洁，搭接宽度大于 100mm（自粘搭接宽度大于 80mm），细部增设 500mm 宽附加层。

4.加强细部构造防水措施。钢管管道焊接钢性止水环；塑料管道根部增设密封垫片，管道外壁包覆专用防水密封胶带（宽度 $\geq 100\text{mm}$ ）。管道根部增设环形附加层卷材（宽度 $\geq 300\text{mm}$ ），卷材上翻端头采用金属箍（不锈钢或镀锌钢）紧固，箍口周围嵌填弹性密封胶，形成双重防水屏障。天沟施工完成后对天沟和落水管进行灌水试验和排水效率测试。阴阳角圆弧半径大于 50mm，阴阳角两侧各延伸 250mm 铺设附加层卷材。卷材收口立面大于 250mm，金属压条固定，并用密封胶封边。

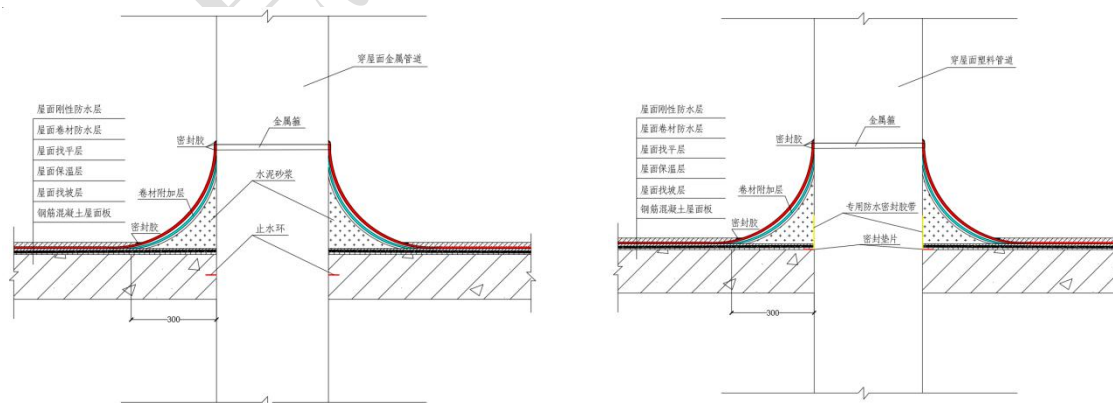


图 A 金属管道

图 B 塑料管道

图 55 穿屋面管道防水做法示意图

5.屋面刚性防水层应铺设纵横间距不大于 100×100mm 的钢筋网片，置于混凝土中层偏上位置。

6.屋面管道井应做高于屋面完成面 250mm 的混凝土翻边，设备基础与屋面结构应同步浇筑，设备所用预埋钢筋或钢板应与屋面钢筋工程同步施工，并与屋面结构钢筋焊接牢固。设备基础混凝土顶部做好结构找坡，坡度应不小于 5%。

7.在屋面防水层施工完成后和屋面全部施工完成后分别进行屋面蓄水（或淋水）试验。

【编制说明】混凝土自防水为核心，控制浇筑、养护防裂。细部节点（管道、天沟、收口）采用“刚性封堵+柔性防水”双重防护。附加层、圆弧过渡、密封收口等措施阻断渗漏路径。

问题 22：

【问题描述】卫生间、厨房墙体开槽引发墙体渗漏。

【原因分析】卫生间、厨房墙体抹灰采用普通抹灰，与防水层结合防水效果差，易引起套内墙体渗漏。该类墙体的厚度一般为其他墙体厚度的一半，当砌筑质量较差，叠加开槽后加强措施不足等不利因素，导致墙体开裂渗漏。

【设计要点】

1.厨房、卫生间的内墙应选用防水性能良好的墙体材料，不应采用加气混凝土砌块等高吸水率的墙体材料。

2.墙体厚度不应小于 120mm。

3.墙体开槽部位应设附加防水层，并填槽密实。

【编制说明】本条措施旨在从源头切断引发问题发生的根源，主要对卫生间、厨房等部位分隔墙体的材质、厚度和开槽部位的加强措

施进行了规定。

问题 23：

【问题描述】外立面装饰线条开裂存在脱落风险，同时引发墙体渗漏。



图 56 外立面装饰条开裂

【原因分析】外立面装饰线条大多为粘挂在主体结构外侧附属构件，未与主体结构一体化，且与结构之间连接不够牢固。

【设计要点】

1. 设置在外墙的水平装饰构件，应与主体构件牢固连接或整体浇筑；其中设置在砌体外墙且出挑宽度不小于 200mm 的水平线条，应采用植入至内墙面的混凝土构件。
2. 植入墙内部分上翻高度不应小于 250mm，宽度同墙体。
3. 挑出墙体部分的顶面应设置不小于 5% 的向外坡度，底面设置滴水构造。

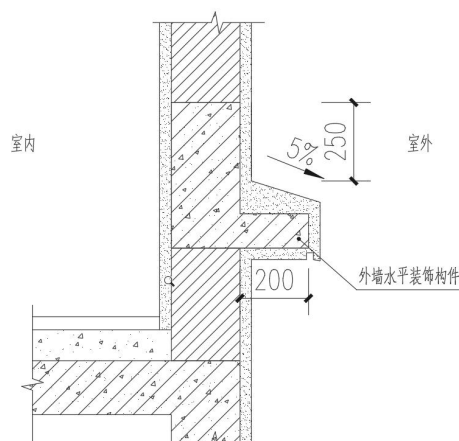


图 57 挑出墙体部分构造示意图

【编制说明】本条措施主要强调尺度相对较大的线条，应与主体结构一体化设计。

问题 24：

【问题描述】住宅飘窗顶设上翻边，形成凹型空腔，难以维护清理，容易造成堵塞渗漏。

【原因分析】为了既能执行本市规划对于飘窗面积的计算规则，又能实现较好的住宅建筑立面效果，设计的飘窗顶板形式、构造虽满足相关规范的要求，但是在实际施工中，由于飘窗突出外墙面的净深度一般为 0.7 米，上一层住宅飘窗的窗台板底距离楼地面高度一般为 0.4 米左右，当飘窗顶板设置上翻边后，使得凹槽内施工操作面狭窄，飘窗顶板的找平层、防水层的施工质量难以得到保证。交付后，凹槽内容易堆积树叶等杂物，且日常维护清理困难，久而久之便堵塞了飘窗顶板的排水口，造成飘窗顶板积水。

【设计要点】飘窗尽量选择下图左边形式。当因住宅立面设计需要，飘窗顶板需设置上翻边时，可按下图右边构造处理，以便于施工，同时避免飘窗顶板上积水。

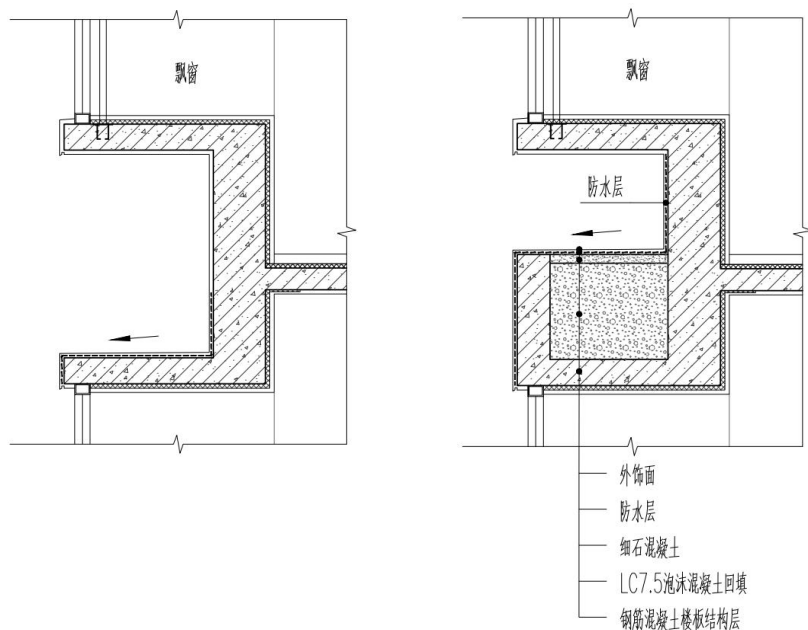


图 58 飘窗构造示意图

【编制说明】为确保此类顶板上设有上翻边的飘窗的施工质量及日常维护,通过在凹槽内填充轻质混凝土等材料,实现顶板自由排水,避免因凹槽内积水造成飘窗顶渗漏。

问题 25 :

【问题描述】外墙和 PC 构件拼缝渗漏。

【原因分析】普通外墙、PC 外墙墙体下口未设置结构翻边,混凝土结构翻边防水与泛水构造不明确引起渗漏。PC 外墙横缝与竖缝防水细部构造不明确或无相关细部构造设计。

【设计要点】

1.普通外墙在有雨篷、空调板、设备平台和突出墙面线角处,应设置不小于 250mm 高并与结构整体浇筑的混凝土泛水。

2.PC 外墙墙体下口应设置内高外低钢筋混凝土翻边,混凝土翻边应与主体结构整浇,拼缝处应附加一道防水层,具体参照下图。

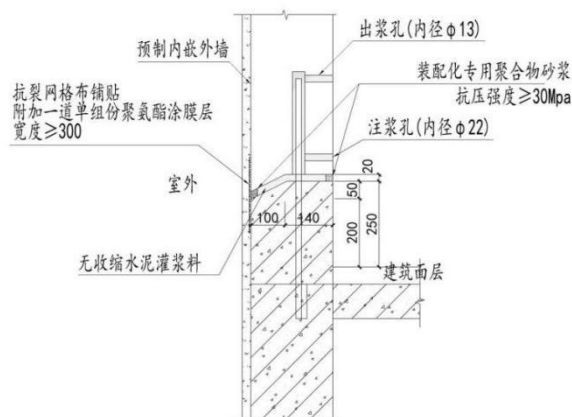


图 59 预制内嵌外墙板水平缝连接节点

3.PC 外墙竖向缝拼接部位宜采用卡槽式设计，交接面宜做成粗糙面，拼缝处应附加一道防水层，具体参照下图；结构设计时应根据钢筋混凝土 PC 墙板的数量，适当减小周期折减系数。

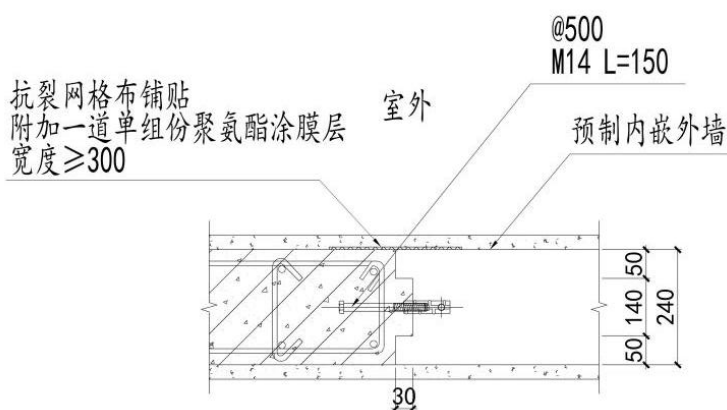


图 60 预制内嵌外墙板竖缝连接节点

【编制说明】本条明确了普通外墙和 PC 外墙防水构造做法，通过阻断雨水渗入外墙，避免外墙产生渗漏。钢筋混凝土 PC 墙板增加了结构的抗侧刚度，故在结构设计时适当减小周期折减系数，建议减小 0.05~0.10。

问题 26：

【问题描述】排水立管或检查口处渗漏，包管后空腔满水渗漏造成其他装饰损害。

【原因分析】排水立管有暗裂痕，检查口未拧紧，灌水、通水试验时未检验发现。卫生间排水立管砌体后包管，无检查口检修门构造设计，后期管道接头或检查口处渗漏，整个空腔满水后才发现。

【设计要点】设计应考虑检查口检修门的设置，卫生间淋浴区检修门应考虑防水，且避免与淋浴龙头相同位置的碰撞。设计可利用整体后置壁龛作为检修门。

【施工要点】排水立管施工时应检查管材，发现隐患，施工后加强成品保护，避免各种损伤。立管包管前应进行排水管灌水、通水检验，检验合格后才能隐蔽。试验应留下影像资料。

【编制说明】设计方面强调"可检修性"原则，要求通过检修门构造设计实现隐蔽管线的可视化检修，并结合卫生间淋浴区特殊工况提出防水与空间协调要求。施工方面特别强调灌水试验的影像留存要求，为隐蔽工程验收提供可追溯依据。检修门构造宜参照国家建筑标准设计图集 09S304《卫生设备安装》相关节点做法。

三、隔音和噪声防治问题

问题 27：

【问题描述】电梯运行时产生噪音，对相邻房间造成影响。

【原因分析】建筑平面布置不合理，将有安静要求的房间紧邻电梯井道布置；电梯井及电梯机房的隔声及减振、隔振措施不到位；电梯选型及安装质量欠佳。

【设计要点】住宅建筑设计中，不得将卧室紧邻电梯井道及电梯机房布置，其它建筑设计中应尽量将有安静要求的用房不紧邻电梯井道和机房布置。当小户型住宅不可避免将住宅的书房、

起居室紧邻电梯布置、其它建筑不可避免将有安静要求的用房紧邻电梯布置时，电梯井及机房应采取隔声、隔振、减振措施。具体措施如下：

1. 隔声、隔振措施：

(1) 电梯井及机房应采用现浇混凝土墙体或重墙砌筑。

(2) 应在电梯井道与房间之间设置附加墙体，（尽量采用隔音效果好的隔墙），并形成空气层，提高隔声效果。

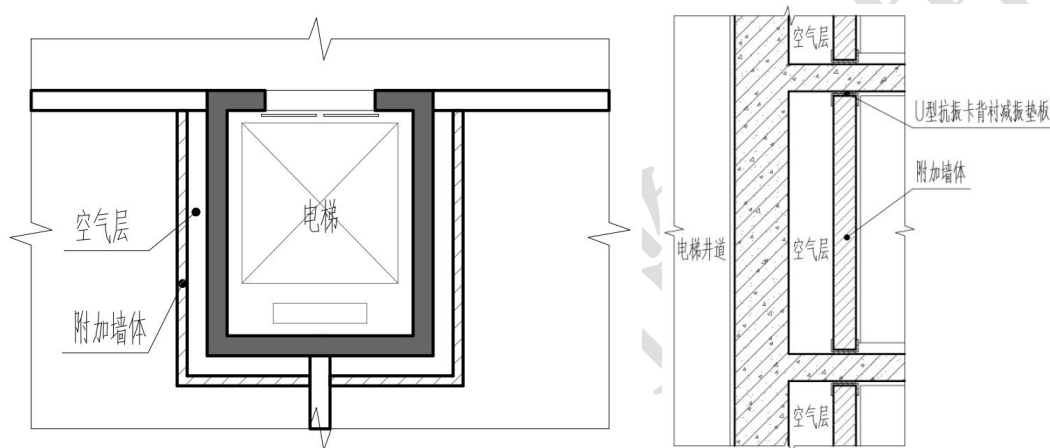


图 61 附加墙体构造示意图

(3) 电梯机房及电梯井内壁应采取隔声构造措施，采用隔音毡或岩棉、吸音棉等吸声板材，减少电梯运行中产生的噪声对相邻房间的干扰。

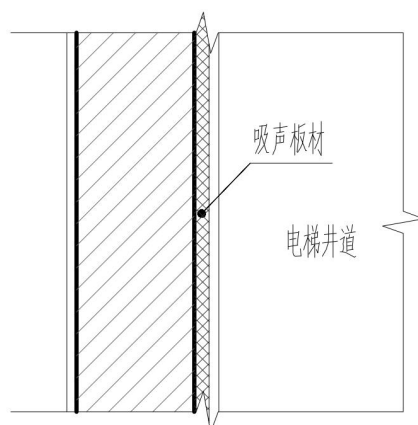


图 62 墙体隔声构造措施示意图

(4) 电梯门应采用隔音效果好的材料，减少噪音泄露。

2.减振措施:

(1) 选用噪声和振动较小的电梯型号。

(2) 电梯机房楼面采取减振垫层。

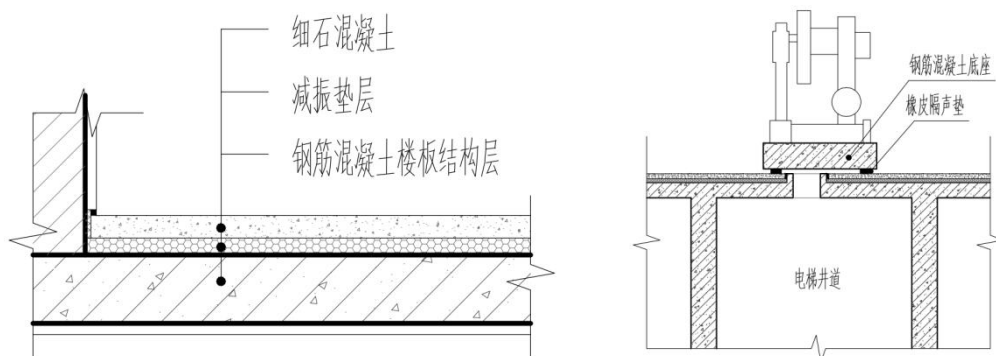


图 63 电梯机房楼面减振措施示意图

(3) 对电梯轨道进行改进，如加装高阻尼隔音毡以及导轨减振降噪装置，有效降低结构性传声。

【施工要点】

1. 优化电梯安装工艺，安装中应采用减振、减噪装置，在电梯井、机房内均应安装减振器或减振垫，减少电梯运行过程中产生的振动。同时确保电梯轨道、轿厢和对重系统精确安装，避免因安装不当导致的额外振动及噪声。

2. 定期对电梯进行检查和维护，确保电梯运行平稳，减少因磨损造成噪声和振动。

【编制说明】《住宅设计规范》GB50096-2011、《民用建筑通用规范》GB55031-2022、《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019 均对电梯位置及隔振、隔声作出了规定，2025 年 5 月 1 日起执行的《住宅项目规范》GB55038-2025 中第 6.1.1 条对住宅建筑内电梯等设备运行时传播至卧室、起居室的建筑设备结构噪声限值作出了明确规定。电梯运行引起的噪声传播情况比较复杂，包括振动声在结构体的传播，也包括机械等摩擦产生的噪声传播，主要以低频窄带噪声为主。因此，建筑设计时应避免

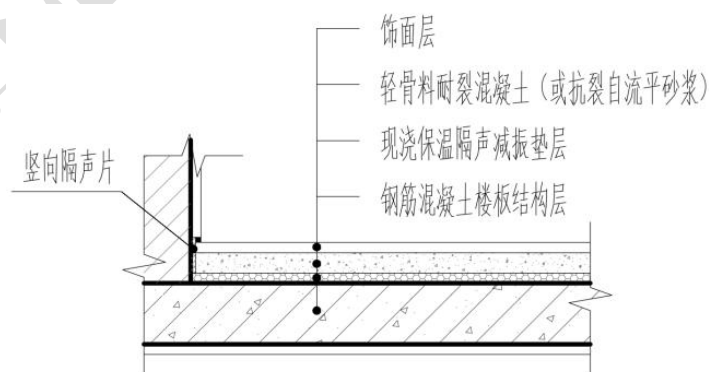
将有安静要求的用房紧邻电梯布置尤为重要，同时，为提高建筑的品质，优质的电梯选型、精准的施工安装、科学的降噪减振措施、适时开展定期检查维修更换部件也非常重要。

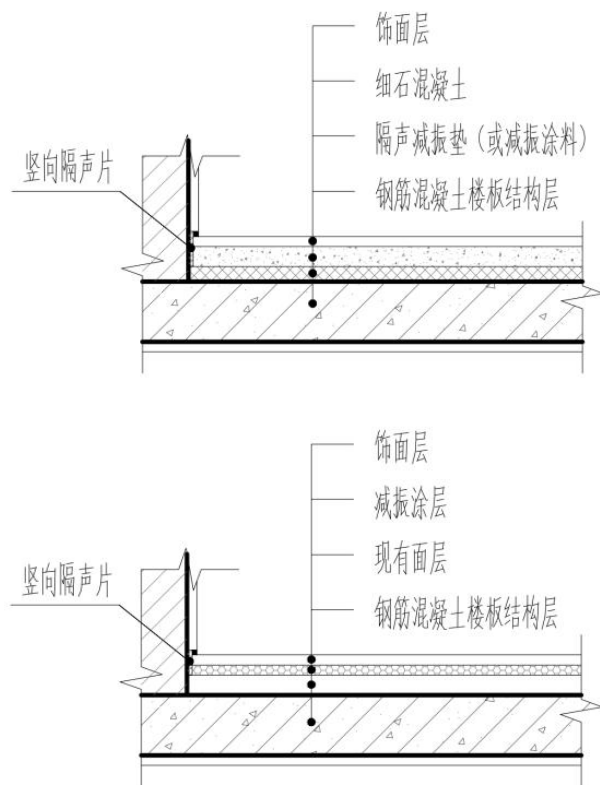
问题 28：

【问题描述】住宅楼面隔声性能不足，上下楼层间产生噪声影响。

【原因分析】以往普通住宅的楼板厚度常规设计为 100mm，其计权撞击声压级一般为 75dB，虽满足相关结构规范关于楼板厚度的要求，以及《住宅设计规范》GB50096-2011 对于分户楼板的计权规范化撞击声压级要求，但是，常规用于楼板面找平的水泥砂浆（或细石混凝土）属于刚性面层，还会增加撞击声压级，如不采取其它措施，会造成上面楼层对下一层住户的撞击声干扰，影响居住品质。

【设计要点】应提高现浇钢筋混凝土楼板厚度至 120mm 及以上，同时，应采取额外的楼板隔声措施，可以通过设置楼面隔声层或使用浮筑楼板等技术降低撞击声传递。同时，楼板面尽可能选用弹性装饰面层，实现楼板撞击声压级 $\leq 65\text{dB}$ 。





(适合装修阶段提升隔音效果)

图 64 楼面隔声构造示意图

【编制说明】《住宅设计规范》GB50096-2011 规定“住宅卧室、起居室的分户楼板的计权规范化撞击声压级宜小于 75dB。当条件受到限制时，分户楼板的计权规范化撞击声压级应小于 85dB，且应在楼板上预留可供今后改善的条件。”2025 年 5 月 1 日起实施的《住宅项目规范》GB55038-2025，对住宅分户楼板的隔声要求做了很大提升，规定住宅的“卧室、起居室楼板的计权标准化撞击声压级应 $\leq 65\text{dB}$ 。”为提高住宅建筑的品质，综合考虑住宅装修等其它问题，本条对楼板最小厚度进行了规定。一般当楼板厚度为 100mm 时，计权撞击声压级为 75dB，当楼板厚度为 120mm 时，计权撞击声压级一般为 73dB，当楼板厚度增大为 150mm 时，计权撞击声压级能达到 70dB 左右。可见，楼板厚度增加，可以降低撞击声压级，但是效果有限，所以仅仅通过增加楼板厚度，不能完全实现有效改善计权撞击声压级

目标。因此，设计除提高楼板厚度外，还须合理设置楼面隔声构造，通过增设隔声层等措施，有效提升楼板隔声效果。对于已建的住宅建筑，在装修中尽量选用弹性装饰面层，并根据装饰面层材料的具体情况，在楼面找平层上增设隔声涂层、隔声垫等措施，提升楼板隔声效果。

问题 29：

【问题描述】住宅的分户墙隔声欠佳。

【原因分析】我市多数住宅项目设计中采用 B05 加气混凝土砌块作为住宅内隔墙，也未采取其它隔音构造措施，使得户与户之间隔声效果欠佳。一般 200mm 厚的 B05 轻质加气混凝土砌块隔墙的计权隔声量通常为 45dB 左右，加上墙体两侧的粉刷饰面层，虽然能满足《住宅设计规范》GB50096-2011 的分户墙空气声隔声规定，但是户与户之间空气隔声效果仍欠佳。

【设计要点】住宅与相邻户之间的分户填充墙（包括与住宅公共部位之间的填充隔墙）应选用非轻质墙体材料砌筑，当采用混凝土墙时，墙体厚度不应小于 200mm；当选用其他非轻质墙体材料砌筑时，厚度不应小于 240mm。项目设计中可选用中型（重型）陶粒混凝土砌块、烧结页岩砖、烧结粉煤灰多孔砖、烧结利废砖等作为填充墙体材料进行砌筑。同时，还可以通过在分户墙面上增涂隔声涂料等措施，进一步提高墙体隔声效果。

【编制说明】《住宅设计规范》GB50096-2011 规定分户墙的空气声隔声评价量应大于 45dB。2025 年 5 月 1 日起实施的《住宅项目规范》GB55038-2025 对隔声标准做了提升，规定住宅“卧室分户墙两侧房间之间的计权标准化声压级差与粉红噪声频谱修正量之和不应

小于 50dB，其他分户墙两侧房间之间的计权标准化声压级差与粉红噪声频谱修正量之和不应小于 48dB。”增加墙体厚度或提高墙体材料的密度对隔声性能均有作用。本条对墙体材料的密度做出了规定，选用高密度的墙体材料作为分户墙，能有效阻挡声音的传播。同时，可按需要再增涂隔声涂料等，进一步提高隔声效果。通常在增涂专用的隔声涂料后，计权标准化声压级差可增加 3-5dB。

问题 30：

【问题描述】排水管设置不合理，排水时产生噪音。

【原因分析】排水立管转换至横管，水流速度变慢，横管容易形成正压，卫生间排水支管接入排水横管，造成卫生间器具返水问题。卫生间落水管设于靠卧室侧，或设于未设门的储藏间。卫生间下水管道封包设计不合理或不做封包后下水噪音投诉较多。

【设计要点】

1.排水立管应合理设置，尽量避免排水立管横向转换；当排水立管必须横向转换时，转换楼层的排水支管应接入转换后排水立管或该层排水单独设置排水管且设置通气管与主通气管连接。

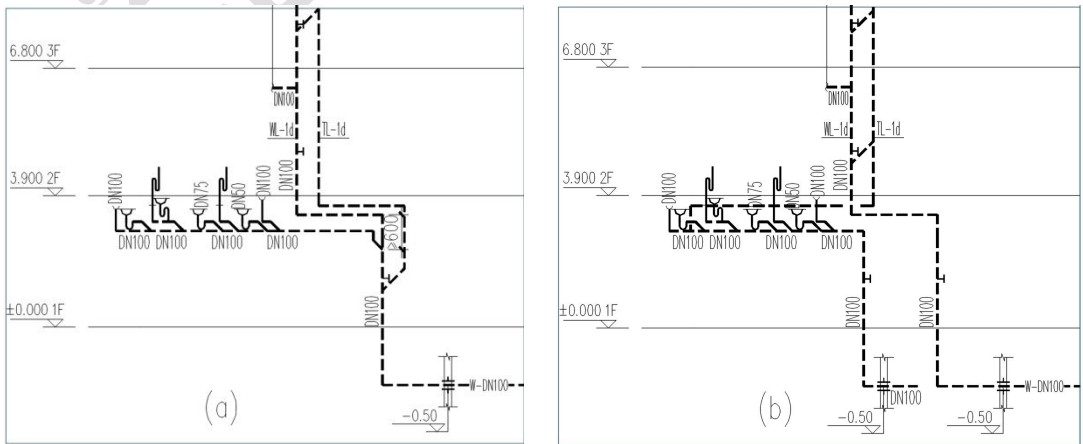


图 65 排水管道系统图

2.与卧室相邻的卫生间内，排水立管不应贴邻与卧室共用的墙体，且应采取隔声包覆处理措施。

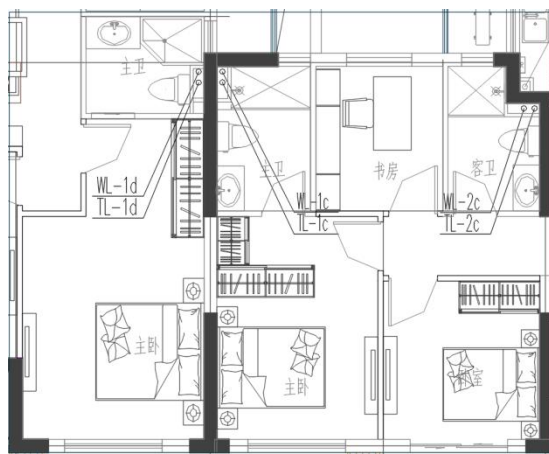


图 66 排水立管平面布置示意图

3.卫生间排水管采用低噪声管材。建议采用柔性接口机制的排水铸铁管、高密度聚乙烯静音管、聚丙烯静音管等。

4.卫生间排水立管应采取隔音棉等包覆处理措施，或立管周围采用砌块（或混凝土）墙体将立管隔开。

【编制说明】排水立管横向转换楼层的排水立管底部管道内会产生正压，这个正压区能使靠近立管底部的转换楼层卫生器具内的水封遭受破坏，卫生器具内发生冒泡、满溢现象，通过优化管道连接，减少立管底部正压对转换楼层卫生器具的影响，防止转换楼层出现返水。《住宅项目规范》GB55038 也明确了排水立管的设置原则和隔声措施。

四、返臭异味源头治理问题

问题 31：

【问题描述】一楼地面与基础之间留有空腔容易积水发臭。

【原因分析】主楼不带地下室地基基础设计为空腔，空腔内回填设计不明确，基础下部空腔积水发臭，或有业主利用基础下

部空腔当做使用面积。

【设计要点】

1.室外附属建筑或坡道等与地下室竖向衔接处，防水、防潮层 密闭设置。

(1) 与地下室建筑内外交接处的（挡）墙采用地下室防水混凝土墙加外防水构造做法，减少渗漏水的可能性。

(2) 建筑四周做排水沟，将积水引至排水系统，沟底坡度要合适，保证排水顺畅。

(3) 附建式全地下或半地下工程的防水设防范围应高出室外地坪，其超出的高度不应小于 300mm，地下室顶板与地上建筑相邻的部位应设置泛水，且高出覆土或场地不应小于 500mm。

(4) 增加靠近建筑主体处的室外覆土回填后压实度。

2.尽可能减少地下室变形缝设置，对与地下室建筑内外交接处 所有可能的接缝，包括施工缝、变形缝和管道穿墙处，均使用高质量的密封材料，密封处理。 在地下室墙与室外附属结构的衔接处设置止水带，像橡胶止水带或钢板止水带，能有效阻止地下水沿着缝隙渗入。

3.一楼进出户管道穿越（地下室）外墙时建议设置柔性防水套管，给水管建议采用金属管材，排水出户管建议采用金属管材或高强度塑料管材。管道穿越地下室墙体时，建议管道上增设波纹管以防止管道变形引起穿墙套管封堵松动。穿墙套管封堵应采用耐水、耐腐、设计工作年限较长的材料，穿墙处管道增加防水层道数。

有效的除异味措施。实际项目各商铺均为各小业主所有，净化、除异味设备不达标或未进行持续更新保养，设计阶段的要求未落实。

【设计要点】

1.禁止在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。（《中华人民共和国大气污染防治法》第八十一条）。

2.住宅小区中含餐饮功能用房的非住宅楼，应满足以下要求：

（1）应设置专用排油烟井道，并通至本楼栋屋顶。

（2）降低对附近住宅楼栋的噪声影响，采用低噪声离心风机箱，并设置消声隔振措施；满足《住宅项目规范》GB55038、《建筑环境通用规范》GB55016 中建筑物外部噪声源传播至住宅主要功能房间室内的噪声限制要求。

（3）油烟应经净化和除异味处理后排放，排放口与最近的住宅可开启外窗距离不应小于 20m；加强油烟净化和除异味措施，油烟净化设备去除效率不应小于 90%，油烟最高允许排放浓度限值为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，并在油烟排放口处设油烟在线监测仪。功能段组成：静电油烟净化器+UV 光解氧异味净化器+活性炭除味箱+油烟在线监测系统，如下图。

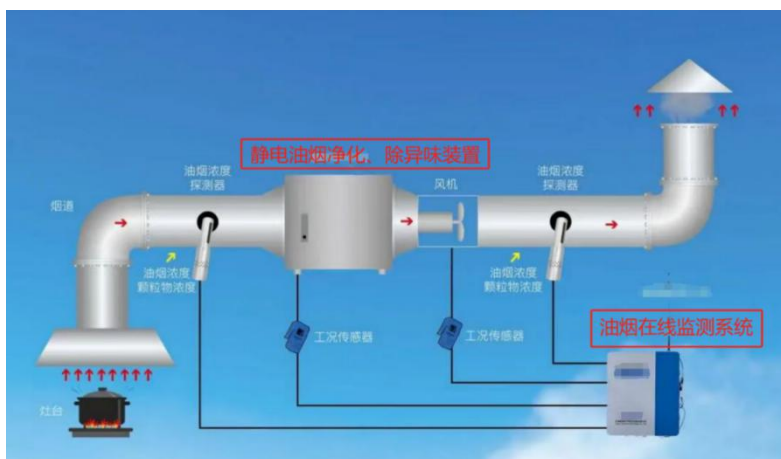


图 68 静电油烟净化、除异味装置

3.含餐饮功能用房的商住综合楼，应满足以下要求：

（1）应设置专用排油烟井道，并通至本楼栋主楼屋顶。

（2）油烟风机设置在主楼楼梯间、电梯机房屋顶或设置在餐饮厨房内，风机采用低噪声离心风机箱，并设置消声隔振措施，满足《住宅项目规范》GB55038、《建筑环境通用规范》GB55016中建筑物外部噪声源传播至住宅主要功能房间室内的噪声限制要求。

（3）油烟应净化处理后排放，油烟净化设备去除效率不应小于 90%，油烟最高允许排放浓度限值为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

【编制说明】针对裙房餐饮商铺油烟排放对居住环境的影响问题，结合现行规范及实际工程痛点，明确餐饮禁设区、排放口距离、净化效率等核心指标，强化设计阶段的源头管控。区分“仅净化”与“净化+除异味”两种技术路径，明确对应排放距离。提出“静电净化+UV光解+活性炭+在线监测”的复合式处理工艺，解决单一净化设备异味去除不足的共性问题。

问题 33：

【问题描述】住宅项目化粪池返臭。

【原因分析】化粪池密闭性不好；通气管设置不合理。

【设计要点】

- 1.宜设置在接户管的下游端，便于机动车清掏的位置。
- 2.化粪池通气管管径不应小于 DN100，宜接至屋顶，当设于地面时时，高出地面的高度不应小于 2.5m，并远离人员活动场所；通气管应固定牢固，与环境应协调。
- 3.化粪池井盖位于路面内时，宜采用双层井盖。

【编制说明】本条为异味防控的具体措施条款。化粪池选址应避开主要人流，并于建筑物保持适当距离，双层井盖的设置旨在提高其密闭性。底层地面和地下室顶板之间经常因有排水管线水平穿越而采用有高差的设计。该高差如采用架空处理形式，空腔内易积水发臭，采用回填做法可避免此问题。

问题 34：

【问题描述】住宅项目卫生器具、地漏、管道返臭。

【原因分析】地漏干涸，水封失效；管道连接不严密。

【设计要点】

- 1.厨房和干湿分离卫生间的干区可不设置地漏。
- 2.非经常用水部位的地漏，应通过经常用水设备进行补水，防止水封干涸产生异味。

【施工要点】

- 1.应复核排水管道及卫生器具的存水弯水封高度不少于 5cm。
- 2.排水管的接口应连接严密，特别检查洗脸盆存水弯下面的管道连接，厨房洗碗机、净水器等排水管的连接。

【编制说明】针对套内地漏发臭问题，一方面对于厨房和干湿分区卫生间的干区规定不设地漏，另外通过补水措施，消除地漏干涸的情况。

五、其他问题

问题 35：

【问题描述】住宅建筑敞开式连廊排水不畅易积水。

【原因分析】为了提升建筑的使用面积系数，减少住宅（特别是小户型住宅）建筑公共部位的公摊面积，同时确保每户住宅通风、采光良好，在每单元超过二户的高层住宅建筑设计中，往往采用通过北侧敞开外廊连接疏散楼梯的平面布置模式。由于我市年降雨量较大，特别在受台风及极端天气影响时，北侧敞开走廊受雨水影响很大。目前，住宅楼北侧敞开连廊楼地坪一般采取建筑找坡排水至地漏，地漏连接排水立管，由于排水立管及地漏一般设于连廊两端，在受台风暴雨影响时，因找坡距离较长，连廊容易积水。

【设计要点】

1. 此类住宅设计时必须处理好敞开走廊的防积水、防滑、及防水倒灌进电梯厅等问题。敞廊完成面标高低于电梯厅完成面标高应 $\geq 15\text{mm}$ ，并应通过增设排水沟或排水地漏等措施，避免敞廊积水。参考构造详图 70，左图采取敞廊外排水方式，在敞廊外设排水沟，右图采取在敞廊中间段增设地漏，敞廊下方设横向排水管连接两端排水立管。当敞廊长度大于 5m 或汇水面积大于 6m^2 时，应至少在两个不同方向设置排水口或地漏。

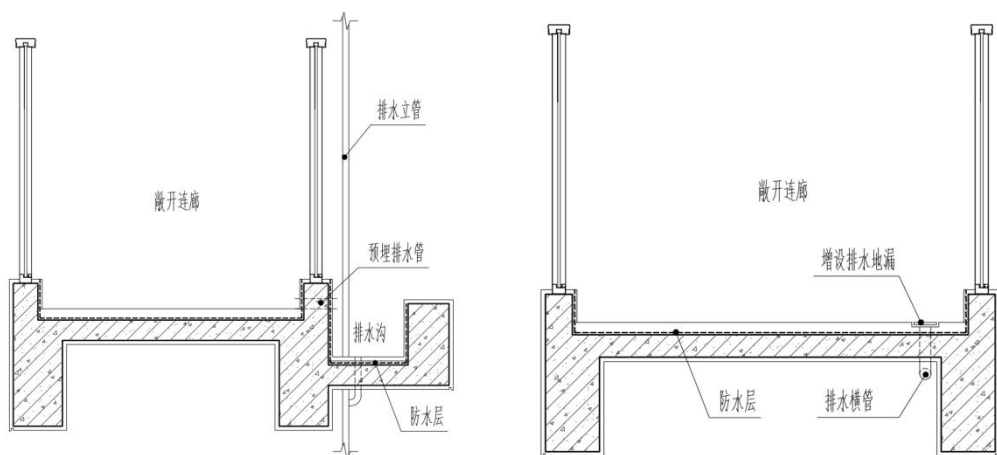


图 69 敞开连廊排水示意图

2. 此类住宅建筑平面设计中，应将电梯、楼梯分组靠近住宅户门设置，从而降低敞开走廊的日常利用率，避免住户必须通过敞开走廊到达入户门的情况出现。

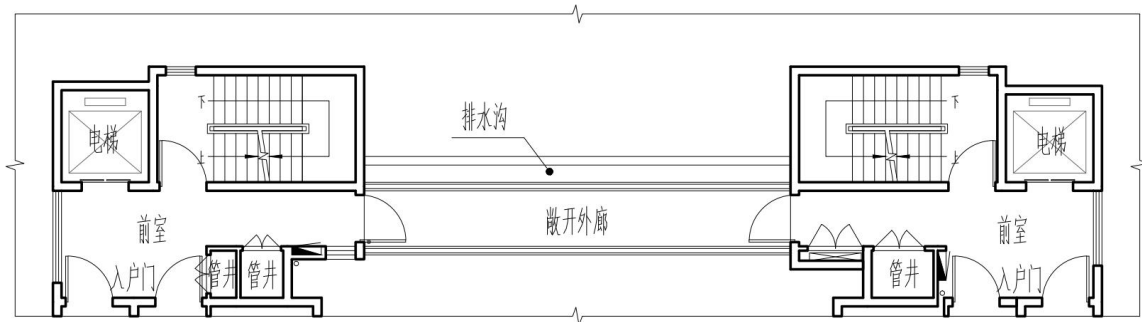


图 70 推荐的建筑平面示意图

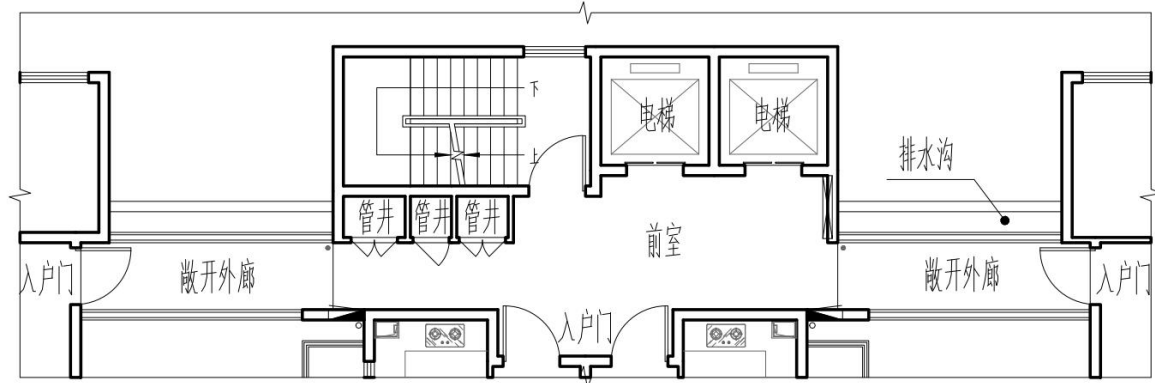


图 71 不合理的建筑平面示意图

【编制说明】为提高小户型的套内使用面积，控制公摊面积，此种类型住宅还会在一定时期内继续存在。为减少风雨对住户通行的影响，住宅建筑平面设计中，应尽量降低敞开走廊的日常利用率，避免

住户必须通过敞开走廊到达入户门的情况出现,同时应采取合理的构造措施,提高敞廊的排水能力。

问题 36 :

【问题描述】梅雨季节地下车库返潮。

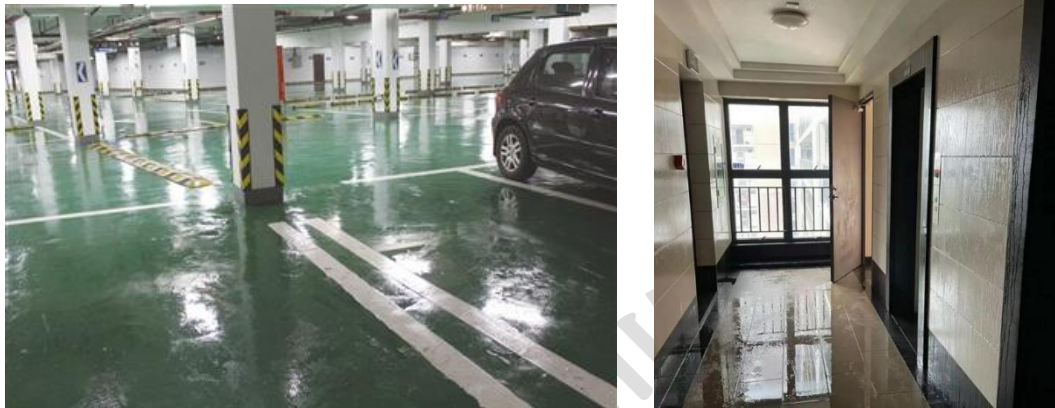


图 72 地下车库区、入户门厅返潮

【原因分析】宁波属于沿海地区,梅雨季节降水量大气候潮湿,空气湿度高,外部温暖潮湿的空气进入温度较低的地下车库后,由于通风条件有限,潮湿空气难以及时排出,导致水汽遇冷凝结,形成结露。

【设计要点】

1.地下机动车库及非机动车库应设置除湿装置或预留除湿装置电源插座及排水条件,待交付后物业统一运行管理。

2.除湿装置,施工图阶段尽量多预留。地下汽车库按以下要求设置或预留,每 1000m^2 配置一台除湿量不少于 50kg/h 的除湿设备。非机动车库按以下要求设置或预留,应配置不少于一台除湿设备,每 500m^2 配置一台除湿量不少于 25kg/h 的除湿设备。

3.除湿设备应结合入户门厅布置;冷凝水就近排至排水沟或集水井,由集水坑提升后外排。



图 73 地下车库车道旁、入户门厅旁安装除湿机

4. 自然地坪以下地下室外墙做保温处理，热阻值 R 不应小于 $1.0\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ 。该措施可提高地下室内表面温度，减少内表面温度与室内空气温度间的温差，避免外部温暖潮湿的空气进入温度较低的地下车库后，遇冷结露。地下室外墙防水保护层可采用蒸压加气块等低密度砌块材料，兼顾保护防水层和保温的作用，有利于控制和防止结露返潮的现象。

【编制说明】结合《民用建筑热工设计规范》（GB 50176-2016）对夏热冬冷地区围护结构防结露要求，明确地下室外墙保温热阻值（ $R \geq 1.0\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ），通过提高内表面温度降低结露风险。参考《建筑防霉工程技术规范》（JGJ/T 398-2017）第 5.3.4 条，对高湿度区域（如非机动车库入口）提出强化除湿配置要求。被动式防潮，采用蒸压加气块等低导热系数材料作为防水保护层，兼具保温与防潮功能，减少冷桥效应。自然地坪以下地下室外墙采用蒸压加气块等低密度砌块材料做保温处理，满足热阻值不应小于 $1.0\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ 要求时，经测算厚度不小于 150mm。主动式除湿，按功能分区量化除湿设备配置标准，并预留电源及排水接口，确保后期可扩展性。同时，强化关键节点控制，强调除湿设备冷凝水排放需接入排水沟或集水井，避免二次积水（参照《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019 第 4.5 节排水系统设计的要求）。设备布置优先靠近入户门厅等潮湿空气侵入路径，形成局部湿度控制屏障。

问题 37：

【问题描述】外墙装饰层空鼓、开裂、渗漏，面层脱落、开裂、起鼓，外墙采用涂饰类外墙漆时，对基层平整度要求高，但阳光照射下，外观质量、平整度满足要求但观感较差。在住宅工程中投诉量一直居高不下，甚至引起群体性投诉。

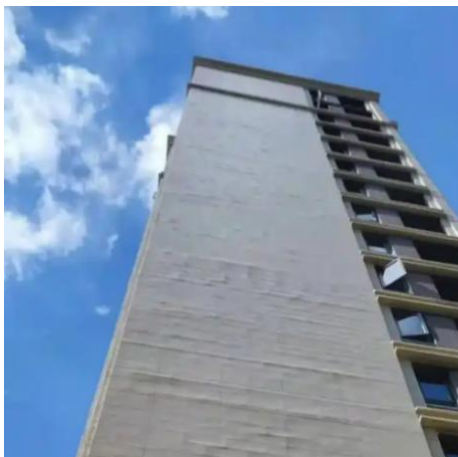


图 74 建筑外墙观感

【原因分析】外墙抹灰、抗开裂层、保温层、饰面层体系总体较厚，抗开裂措施设计较简单，耐冻融循环较差，外墙开裂、脱落无系统抗裂措施，尤其外墙不同材料交接位置极易开裂。外墙不设置分隔缝，也存在较大的开裂隐患；外墙采用涂饰类外墙漆时，对基层平整度要求高，通常验收时平整度在规范允许范围（4mm），但阳光照射下，外观质量问题明显。主要原因：

1. 外墙砌筑材料自身龄期未到就使用，主体结构、砌筑墙体、装饰层各道工序养护期未到就进入下一道工序，造成砌筑材料的物理性能不稳定。

2. 界面剂粘结不牢固脱层。外墙基层未清理干净（夹渣，水泥浆，灰尘等），喷浆压力不足；喷浆配合比用料水泥强度低、采用细砂。

3. 粉刷层空鼓开裂。粉刷前未浇水及清洗；成品砂浆过于黏

稠；天气过冷冻裂；外墙构造设计未要求满铺网格布、未要求留设分隔缝及节点做法；不同材料交接缝开裂带动粉刷层开裂；外墙粉刷层的厚薄不均；外墙涂料层腻子上墙过早，粉刷层未到达养护时间。

4.外墙构造设计抗裂层未设置或未整体满铺设置，外墙不同材料交接位置防抗裂构造措施不合理。

5.涂料层开裂，外墙立面装饰层（找平层）未有效设计分割或分割面积过大（基层开裂、涂料上墙收缩过快引起的）。

【设计要点】

1.住宅外墙墙体材料和砌筑砂浆的强度等级应符合下列要求：

（1）宜采用收缩变形小、吸水率低的墙体材料。

（2）墙体厚度不应小于 240mm，且临空外墙不应采用高吸水率的墙体材料，宽度小于 500mm 的墙垛应改为混凝土浇筑，砌筑砂浆强度等级不应低于 M5。

2.外墙保温系统的材料选用应符合下列要求：

（1）优先使用外墙自保温系统、外墙内保温系统或外墙自保温结合内保温系统。

（2）外墙外保温系统应与基层墙体有安全可靠的连接。

（3）外墙外保温系统不得采用 I 型无机轻集料保温砂浆。

3.高层住宅优先采用铝模外墙和薄抹灰工艺，外墙抹灰砂浆中宜掺用聚丙烯纤维或其他抗裂材料。采用底层热镀锌钢丝网+中层耐碱网格布+面层弹性涂料的抗裂构造。

4.外墙找平层设置分隔缝，竖向分格缝宜按开间设置间距不宜超过 6m；水平分格缝宜按自然层设置，水平间距不宜大于 4m，

缝宽 8-10mm，深度至结构层，无外保温层时深宜为装饰面层厚度，有保温层时缝深为饰面层加保温层厚度，缝中应嵌填耐候硅酮密封胶等密封材料。

5.明确外墙不同材料交接位置连接加强措施：采用抗张拉力较好的密封材料（强力布+密封胶）或设置热镀锌钢丝网，宽度宜取 300mm，沿界面缝两侧各延伸 150mm。热镀锌电焊网网孔尺寸不应大于 $20\text{mm} \times 20\text{mm}$ ，钢丝直径不应小于 1.0mm，外墙装配式建筑接缝处应将缝隙内填满、灌实粘结材料，企口接缝处采用无机柔性密封带接缝。

6.外墙沿高度方向每 2 层宜设置一道钢筋混凝土线条分格,钢筋混凝土线条位置宜在结构楼层处;采用钢筋混凝土外挑线条处理,与主体结构一次浇筑成型。

7.外墙装饰涂料应采用结合力强、耐候性好的柔性防水抗裂腻子；选用吸附力强、耐候性好、耐洗刷、节能环保的有凹凸感的防石漆高弹性涂料，避免纯平涂工艺。

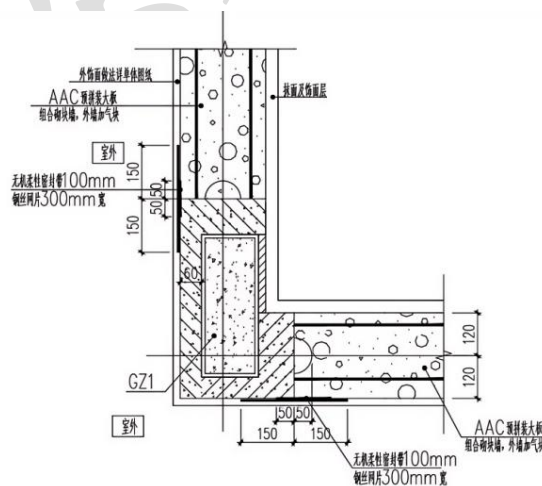


图 75 钢柱与外墙连接节点

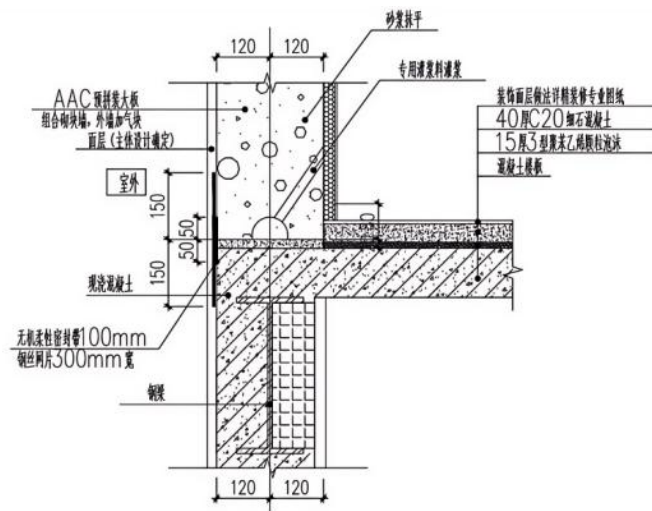


图 76 外墙墙底板做法

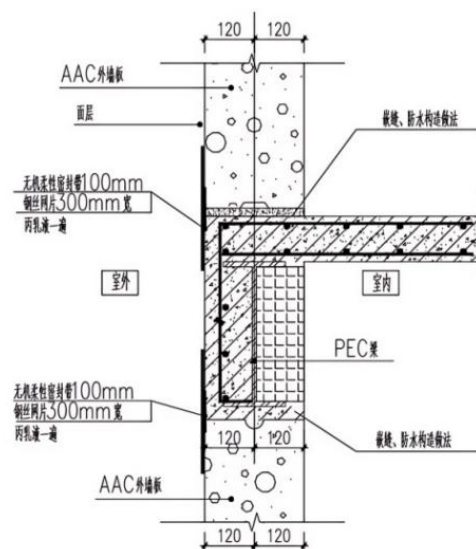


图 77 梁与 AAC 大板连接节点

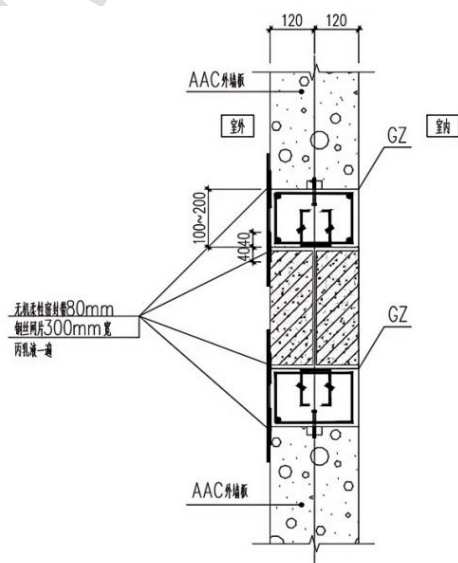


图 78 柱与 AAC 大板连接节点

【施工要点】

1.主体结构混凝土浇筑完成 28 天后方可墙体砌筑，外墙墙体顶部预留的间隙应在砌筑完成 14 天后进行填塞和外墙抹灰工序；尤其应保证楼层上部结构的砌筑养护时间。外墙粉刷完成后需养护不少于 14 天、粉刷层干透后才可腻子施工。

2..控制抹灰层厚度 20~25mm，灰饼间距控制在 1.2~1.5m，距阴角/阳角 $\leq 20\text{cm}$ ，界面剂处理前保持基层干净，喷浆压力 0.4 ~ 1MPa、采用高强度水泥及中粗砂。

3.外墙砌体墙、装配式建筑与混凝土结构之间的裂缝，在粉刷前应采取内灌水泥浆或环氧胶浆处理；

4.砌体外墙粉刷实施“三遍抹灰法”：基层处理→打底糙化→中层找平→面层收光，每层度不应大于 8mm，各抹灰层之间的施工间隔不应少于 48 小时；外墙抹灰接槎应留置在楼层结构梁中部，各抹灰层的接槎应相互错开；底层热镀锌钢丝网（外墙满铺铺贴）宜设置在底糙上部，网片的网孔规格不应大于 15mm×15mm，钢丝直径不应小于 0.7mm；面层抹灰后应立即铺贴耐碱玻纤网布（160g/m²），耐碱玻纤网布应均匀压入抹灰层内，不应外露。抹灰层厚度超过 35mm 部位，应增加设置热镀锌电焊网（中层），与墙体连接锚固件每平方米不应少于 4 个，且应呈梅花型布置。

5.外墙抹灰应预设置分格缝，不得采用机械切割设置；当设置分格嵌条时，四周应交接严密，横平竖直；嵌缝应密实、光滑，无砂眼，分格缝设置：墙面每 3m（水平）×3 ~ 6m（竖向）设置分格缝水平分格缝宜按自然层设置，重直分格缝宜按开间设置间距不宜超过 6m（缝宽 8 ~ 10mm，深度至结构层），无外保温层

时深宜为装饰面层厚度，有保温层时缝深为饰面层加保温层厚度，缝中应嵌填耐候硅酮密封胶等密封材料。

6.外墙装饰各道工序施工前基层表面应清理干净，避免高温、寒冷、极端天气施工，成品砂浆调整配合比减少粉煤灰增加水泥、砂用量。

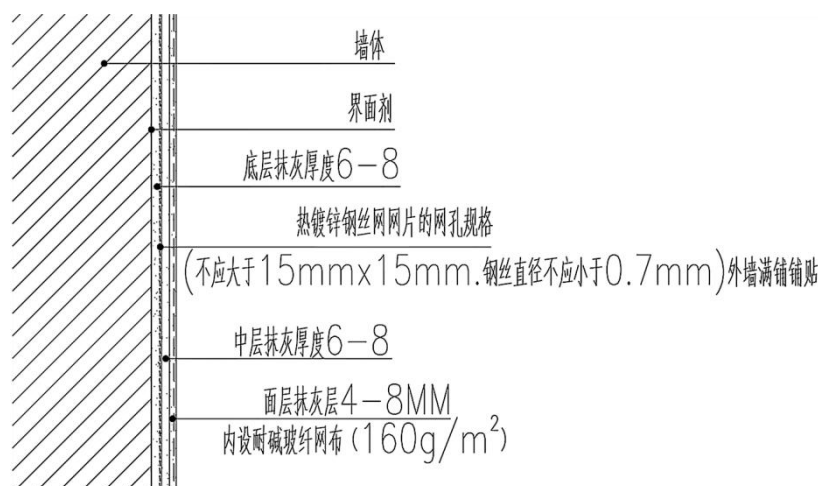


图 79 外墙装饰构造示意图



图 80 外墙粉刷构造

【编制说明】宁波地处沿海，海风侵蚀和湿度大，特别是受台风、强降雨等极端天气影响，不宜使用外墙外保温系统，本条措施主要对外墙体的材质、厚度，不同材料交接处的连接，装饰层的构造、工艺、材质、分割等加强措施进行了规定。同时，施工应严格执行基本流程，精心操作。

问题 38 :

【问题描述】底层排水横管易堵塞，反溢破坏室内装修。

【原因分析】埋地夹层空间不够，施工坡度不足，施工过程中或交付入住后异物坠入（石子、混凝土、玩具、垃圾、纸巾）导致堵塞后污水上泛。

【设计要点】

1.底层排水横管的安装坡度应符合《建筑给水排水设计标准》（GB50015）的相关规定；底层排水横管敷设在埋地夹层空间时，建议在设计阶段按排水管的坡度不小于通用坡度考虑管道安装空间，夹层净高不宜少于 $D+L \times i+H+5$ （D：管径，L：立管与排出管外墙侧的间距，i：管道的通用坡度，H：排水立管与底层排水横管连接弯头的安装高度，5cm 排出预留套管的止水边高度）。排水立管与底层排水横管连接时宜采用大曲率异径弯头。

2.排水立管和排出管上的检查口、清扫口应按《建筑给水排水设计标准》（GB50015）的相关规定设置；排水管道上的检查口、清扫口应安装在便于检修、维护的位置。

3.污废水出户管宜就近设置靠墙检查井，并采取防止沉降的措施；污水检查井不应采用砖砌井，可采用钢筋混凝土现浇工艺或一体式成品检查井等。

【施工要点】

1.安装时应严格按照规范规定的管道敷设坡度施工，管道支架设置应牢固到位，弯头处应设托架。

2.竣工前应在监理、物业见证下进行通球实验，应留下详细的影像见证资料，作为以后万一堵塞免责的证据。

【编制说明】本条规定管道坡度及检查口、清扫口的设置要求，

以保障排水管道排水顺畅，也便于后期检修、维护。

问题 39：

【问题描述】地下室混凝土结构钢筋锈蚀膨胀。



图 81 混凝土结构钢筋锈蚀膨胀

【原因分析】设计时地下室室内构件环境类别按室内潮湿环境，采用二 a 类，但宁波梅雨天地下室结露严重，接近干湿交替环境二 b；同时施工时钢筋保护层厚度未能严格控制，检测验收时未重视地下室构件的钢筋保护层厚度。

【设计要点】地下室室内混凝土结构的环境类别宜为二 b 类。

【施工要点】为确保地下室混凝土结构构件保护层厚度，施工布筋时应设置钢筋保护层垫块等有效措施。

【编制说明】梁底钢筋保护层使用强度不高的砂浆垫块、塑料垫块施工工艺应及时淘汰。对施工单位采用直径与保护层厚度相当的钢筋当保护层垫块的做法应严格禁止。建议可采用一种自行加工的钢筋马凳，但支点应套塑料脚垫。

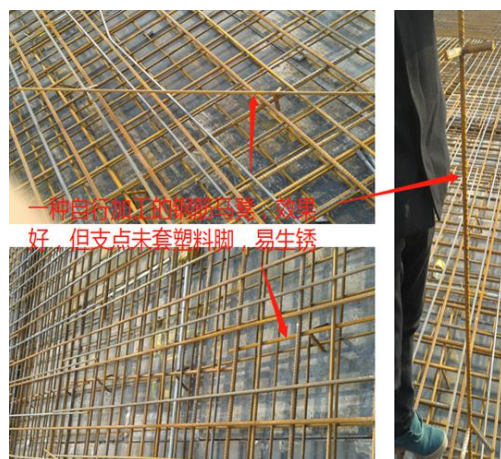


图 82 钢筋保护层措施

问题 40：

【问题描述】楼梯 PC 构件与现浇部位标高不协调,平台位置出现坡度或踏步高度过低、过高超过规范要求,尤其入户门位于楼梯平台处既影响使用功能,又因现浇与 PC 存在色差而影响外观质量。



图 83 PC 构件与现浇部分不协调

【原因分析】现浇部分与 PC 楼梯板需找平,或装修时因未考虑装修层厚度,找平现浇部分导致 PC 最后一个踏步高度变高或现浇部分与 PC 部分平台标高不一致。

【设计要点】

1.当 PC 楼梯板不带面层时,各踏步的高度和宽度均按建筑尺寸,各踏步的标高均为建筑标高减去建筑面层厚度。

2.当 PC 楼梯板带面层时，第一个踏步高度加高一个建筑面层的厚度，最后一个踏步高度减小一个建筑面层的厚度，其余踏步的高度和宽度均按建筑尺寸，标高为建筑标高。具体如下图：

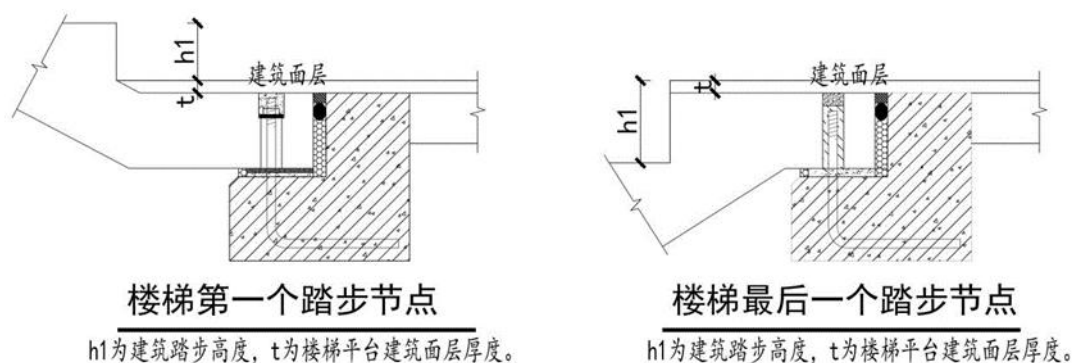


图 84 楼梯踏步节点图

【编制说明】楼梯平台一般均采用现浇，其建筑面层多为现场施工；当预制楼梯板带面层时，应对每个楼梯段的第一个踏步和最后一个踏步的高度进行调整，保证施工完成后楼梯各个踏步高度一致，且楼梯平台楼面平整。

问题 41：

【问题描述】钢结构屋面没有预留专用通道，后期维护保养困难。

【原因分析】钢结构屋面相关设计规范中没有要求必须设置维保通道。

【设计要点】在民用建筑设计中，对于跨度不小于 24 米的大跨度钢结构屋面，当最低点离地面高度超过 7 米时，应在屋顶下方设置维修通道，维修通道应能满足维修人员的通行，并应方便维修人员对钢结构和屋面设备的维护和保养。

【编制说明】钢结构一般均要求定期进行检查和维护，一些大跨

度高层高的空旷公共建筑，大多数屋面均采用钢结构，若未设置维保通道，这些工程交付后，除非花费很大代价，否则很难进行检查和维护；中小学体育馆（风雨操场）使用频率高且人员密集，若采用了钢结构屋面，为方便其定期进行检查和维护，保证安全使用，所以有必要设置维保通道。

问题 42：

【问题描述】户内配电箱智能化箱设置不合理。



图 85 户内配电箱设置于柜子内

【原因分析】户内配电箱、智能化箱设于柜子内，即不便于操作，还违反配电箱前需有操作通道的规范要求。柜体内有可能放置易燃物品，严重影响消防安全。户内配电箱、智能化箱设于分户墙、前室、电梯井壁墙上，造成户间墙、前室墙耐火极限达不到要求，户间墙、电梯井壁厚度不够影响隔音。

【设计要点】

- 1.家居配电箱宜暗装在套内走廊、门厅或起居室等便于维修处，不应安装在共用部分的电梯井壁、套内卫生间和分户墙上。
- 2.住户内家居配电箱、智能化箱安装在橱柜内时，应采用燃烧性能不低于 B1 级的隔板分隔在单独区域或在配电箱外加装防

护板，箱体前不应有可燃物，且其柜体深度不应影响家居配电箱、智能化箱的操作。

【编制说明】设计多偏重于美观和方便，户内配电箱的设置位置不合理，造成了许多隐患。

信息公开浏览专用